GORTANIA

45 UDINE 2023

Geologia
Paleontologia
Paletnologia

EDIZIONI DEL MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE

COMUNE DI UDINE

GORTANIA
Botanica, Zoologia 45 (2023) 9-32 Udine, 30.XII.2023 ISSN: 2038-0402

Francesco Sguazzin
Giovanni Bergamo Decarli

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA FLORA BRIOLOGICA TRENTINA CON PARTICOLARE ATTENZIONE AD ALCUNE ZONE UMIDE

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE BRYOLOGICAL FLORA OF THE AUTONOMOUS PROVINCE OF TRENTOWITH A PARTICULAR ATTENTION TO ANY WETLANDS THE GEOLOGICAL SURVEY NOTEBOOKS OF 1910–1911 AND 1921

Riassunto - Viene qui presentato un contributo alla conoscenza della brioflora della Provincia Autonoma di Trento. Sono state raccolte 213 specie, (53 epatiche e 160 muschi). Cronologicamente prevalgono le specie boreali + sub-boreali, con un 48,3% sul totale; il secondo gruppo è costituito dalle temperate che raggiungono il 29,6 %. Anche la presenza del gruppo suboceanico (11,3%) risulta significativa. Viene infine ritenuto degno di segnalazione il ritrovamento dell'epatica *Obtusifolium obtusum* (Lindb.) S.W. Arnell e dei muschi *Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwägr., *Cyrtomnium hymenophylloides* (Huebener) T.J Kop., *Drepanocladus turgescens* (T. Jensen) Loeske, *Hygrohypnella ochracea* (Turner ex Wilson) Ignatov & Ignatova, *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. e *Sphagnum divinum* Flatberg & Hassel.
Parole chiave: Briofite, Provincia Autonoma di Trento (Italia nordorientale), contributo briofloristico.

Abstract - *The Authors present here a contribution to the bryoflora of the Autonomous Province of Trento. 213 species have been collected: 53 hepatics and 160 mosses. Boreal + sub-boreal species chronologically prevail (with a percentage of 48,3 %) and are followed by the temperated with a 29,6 %. The presence too of the suboceanic group (11,3 %) turns out to be significant. Finally the find of the liverwort* Obtusifolium obtusum (Lindb.) S.W. Arnell *and of the mosses* Aulacomnium androgynum *(Hedw.)* Schwägr., Cyrtomnium hymenophylloides *(Huebener)* T.J Kop., Drepanocladus turgescens *(T. Jensen)* Loeske, Hygrohypnella ochracea *(Turner ex Wilson)* Ignatov & Ignatova, Paludella squarrosa *(Hedw.)* Brid. and Sphagnum divinum Flatberg & Hassel *is considered worthy of reporting..*
Key words: Bryophytes, Autonomous Province of Trento (NE Italy), bryofloristic contribution.

Introduzione

Fra le tante presenze ragguardevoli nel panorama fitogeografico del Trentino Alto Adige merita una citazione particolare la ricchezza di briofite, emersa pian piano negli anni dalle ricerche di tanti studiosi.

Nella *New Checklist of the Bryophytes of Italy* di Aleffi et al. (2020), il Trentino Alto Adige, che si trova distribuito fra le due province autonome di Trento (6206 km^2) e Bolzano (7397,86 km^2) risulta infatti in testa fra le regioni italiane per il numero di *taxa* briologici scoperti da quando sono iniziate le esplorazioni.

Si trovano elencati – per la precisione – tra specie, sottospecie e varietà, 1000 *taxa*, pari all'80,3% dell'intera brioflora nazionale. Al secondo e al terzo posto di questa classifica, come sottolineato già da Cortini Pedrotti (1996), si trovano la Lombardia e il Piemonte, regioni ben più estese del Trentino Alto Adige. Il perché del primato di questi territori trova comunque spiegazione nella moltitudine e diversità di habitat e microclimi offerti alle varie e spesso molto esigenti specie briologiche.

Scorrendo l'ampia bibliografia pubblicata nella precedente *Checklist* di Aleffi et al. (2008), notiamo che nel corso degli ultimi due secoli sono usciti molti lavori dedicati alle briofite del Trentino Alto Adige; se vogliamo però estrapolare dall'intero contesto i lavori dedicati al territorio trentino, emerge fra tutti il volumetto di Venturi (1899), edito con lodevole iniziativa,

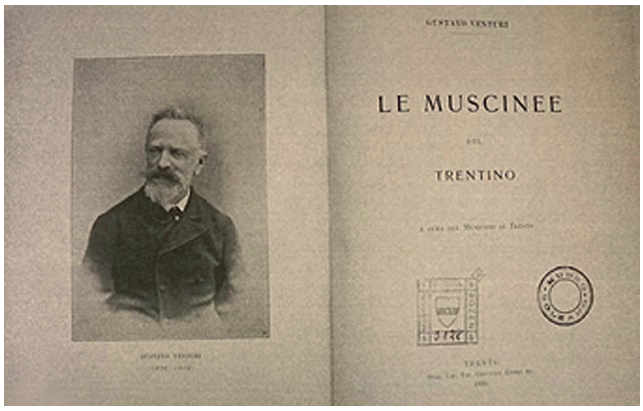

Fig. 1 - Gustavo Venturi e il frontespizio del suo storico libro.
- *Gustavo Venturi and the title page of his historical book.*

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2023.45.3

dal "Municipio di Trento". Il suo contenuto originale venne dopo pochi anni ripreso e approfondito da Dalla Torre & Sarnthein (1904) nella loro monografia dedicata alla brioflora di Tirolo, Vorarlberg e Liechtenstein.

Esistono poi, come viene efficacemente segnalato in Cortini Pedrotti & Tosco (1988), vari elenchi briofloristici locali, a cura di diversi Autori, riportanti a corredo delle specie citate "considerazioni di tipo ecologico e corologico". Rimandiamo per la loro conoscenza alle bibliografie riportate nelle due *checklist* sopracitate.

Finalità e metodi

La presente ricerca, che si collega ad una analoga dedicata alla flora briologica dell'Alto Adige (Sud Tirolo), recentemente pubblicata (Sguazzin & Bergamo Decarli 2021), trova motivazioni diverse. Innanzitutto è presente negli Autori il desiderio di contribuire, attraverso un aumento della conoscenza delle specie briologiche – nelle zone alpine umide in particolare – alla salvaguardia della biodiversità. Piccole torbiere e praticelli umidi stanno infatti scomparendo anno dopo anno in un disastroso annientamento provocato dal cambiamento climatico e da una pervicace pressione antropica. Con la loro sparizione, fra i vari aspetti negativi, c'è un aumento del rischio idrogeologico e del rilascio di CO_2 in atmosfera. Un secondo desiderio, prettamente scientifico, si sostanzia nell'arricchimento della cartografia relativa alle briofite vegetanti nel Trentino e alla scoperta di nuove stazioni di quelle ritenute più rare e/o a rischio di estinzione.

Fra le specie meno comuni e che è sempre piacevolissimo scoprire vi sono quelle a diffusione artico-alpina o boreale. Pensiamo ad esempio al bellissimo muschio acrocarpo *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid., appartenente alla famiglia delle *Meesiaceae* e ritenuto un relitto glaciale. Risulta presente, secondo l'*Index Muscorum* v. IV di Van Der Wijk et al. (1967), in Europa, Siberia e Nordamerica e, quanto all' Italia, è stato finora ritrovato solo in Lombardia e Trentino Alto Adige (Cortini Pedrotti 1980). Almeno per questa seconda regione il suo inserimento tra le specie della flora altoatesina ha una storia molto particolare.

La prima citazione che la riguarda risale all'avvocato-briologo Venturi (1899), il quale dichiara che "Nei prati uliginosi dell'insenatura tra il Monte Rocca e il Corno bianco degli Occlini [*Paludella squarrosa*] cresce sterile con gli sfagni". Questa notizia è ripresa da un suo articolo pubblicato sul n. 4 di *Revue Bryologique* (1879), dove *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. viene localizzata "in prato turfoso alpestri Joclini". Cortini Pedrotti (1980) annuncia nel suo articolo di aver esaminato un esemplare [di *Paludella squarrosa*] raccolto da Venturi nel settembre 1872 "nelle paludi alpine dei Jocclini". Un altro campione del prezioso muschio è rinvenuto dalla briologa il 13.8.1979 al Passo degli Occlini (BZ). Un'ulteriore stazione della specie – continua il suo racconto – venne da lei localizzata sopra Malga Stablaz in Val Maleda, come testimoniano dei campioni raccolti il 26.8.1963. A detta però della ricercatrice, solo quest'ultima stazione di *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. può essere ritenuta non in pericolo a causa dell'antropizzazione.

Per il Trentino risultano infine segnalate da Prosser (1994) tre nuove stazioni situate nel Gruppo del Buffaure.

Ricerca attiva sarà poi dedicata al muschio *Sarmentypnum trichophyllum* (Warnstorf) Hedenäs, una graziosa calliergonacea già denominata *Warnstorfia trichophylla* (Warnst.) Tuom. & T.J. Kop. Ne esisteva fino a poco tempo fa una sola stazione italiana, citata per la Lombardia (Brusa in Cortini Pedrotti 2005). Nel recente lavoro per l'Alto Adige di Sguazzin & Bergamo Decarli (2021) la specie, da ritenersi sfuggita all'osservazione, si è rivelata più frequente del previsto ed è stata raccolta in diverse stazioni situate a pelo d'acqua, non troppo lontane dalla Ötztal del Tirolo austriaco, vallata che venne segnalata da Grims (1999) per la sua presenza. Rimane da approfondire, come del resto suggerisce lo stesso Grims (l.c.), se la *Warnstorfia trichophylla* (Warnst.) Tuom. & T.J. Kop. (ora *Sarmentypnum trichophyllum* (Warnst.) Hedenäs) delle Alpi sia identica alla stirpe nordica.*

Molta attenzione riceveranno, fra tutte, le specie del genere *Sphagnum*, attesa, fra le molte proprietà di cui godono, la loro straordinaria capacità di immagazzinare acqua anche quattro volte più delle foglie morte e fino a venti volte il loro peso secco (Privitera & Puglisi 2008). Non può sfuggire il grande legame degli sfagni con un freno ai disastri provocati dalle precipitazioni improvvise e violente sui territori montani. Scientificamente sorprendente risulta, per l'elenco floristico, la possibilità di inserire nella lista degli sfagni dimoranti nei territori umidi trentini anche la nuova specie *Sphagnum divinum* Flatberg & Hassel, in tempi recenti separata (Hassel et. al. 2018) dalla vecchia entità delle brioflore europee *Sphagnum magellanicum* Brid. Da ultimo vengono segnalate eventuali nuove stazioni di specie appartenenti alla *Lista rossa delle Briofite del Trentino* (Cortini Pedrotti & Aleffi 2011).

Per ogni specie viene indicata la corologia con riferimento sintetico a Düll (1983; 1984; 1985). Eventuali approfondimenti in merito, anche ecologici, potranno essere ricavati in Dierβen (2001). Alcune notizie su specie relitte sono state tratte da Frahm (2012).

La nomenclatura adottata segue la *Checklist of the Bryophytes of Italy* di Aleffi et al. (2020).

L'acrostico GBD indica che la specie è stata raccolta da Giovanni Bergamo Decarli (TN); FS da Francesco Sguazzin (UD).

I campioni raccolti sono stati determinati da Francesco Sguazzin, che si è servito delle opere citate in bibliografia. Esemplari delle principali specie individuate sono conservati nell'erbario personale dell'autore o nel Museo Friulano di Storia Naturale di Udine.

In appendice si riporta una carrellata di immagini dei principali siti di raccolta.

* Alcune determinazioni dubbie di *Sarmentypnum trichophyllum* (Warnst.) Hedenäs, raccolto in Alto Adige (Sguazzin & Bergamo Decarli 2021) sono state confortate dal parere del Prof. Michele Aleffi.

Epatiche

Aneura pinguis Dumort (Aneuraceae)

Tra loc. La Morea e il Rif. Passo Lusia, lungo un rigagnolo, ca. m 2000 s.l.m., leg. FS 21.07.2013; Val Ceremana, lungo il ruscello omonimo, m 1560 s.l.m., GBD 15.10. 2018.

Specie nord temperata.

Barbilophozia lycopodioides (Wallr.) Loeske (Anastrophyllaceae)

Valle S. Nicolò, sul terreno di un pascolo, m 1620 s.l.m., FS 14.07.1990; Val di Fiemme, nella torbiera di Canzenagol (Ziano di Fiemme), m 1740 s.l.m., GBD 06.2022.

Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort. subsp. ***trichophyllum*** (Blepharostomaceae)

Parco dell'Adamello-Brenta, Val di Genova, poco oltre il Rif. Bedole, su roccia cristallina umida, m 1670 s.l.m., FS 05.07.2002; Parco di Paneveggio, poco sotto il Passo Rolle, stradina nel sottobosco di abete rosso verso Colbricon, su roccia cristallina, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011; Presso Malga Cès, sulla corteccia alla base di un ceppo di abete rosso, ca. m 1640 s.l.m., FS 25.06.2011; Lungolago di Paneveggio, su legno marcio e terriccio, ca. m 1350, FS 16.07.2013.

Specie subboreale-montana.

Calypogeia azurea Stotler & Crotz (Calypogeiaceae)

Sopra il Passo Cereda, su sfasciume di rocce cristalline, m 1360 s.l.m., FS 23.06.2011; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che dalla strada Paneveggio-Rolle, si dirige verso i laghi di Colbricon, sul terreno della scarpata stradale, ca. m 1600 s.l.m., FS 19.07.2013.

Specie subboreale-montana. Inserita nella lista rossa trentina con il grado EN

Calypogeia fissa (L.) Raddi subsp. ***fissa***

Val Ceremana, lungo il ruscello omonimo, m 1560 s.l.m., GBD 15.10. 2018.

Specie suboceanico-mediterranea.

Calypogeia integristipula Steph. (Arnell & J.Perss.)

Parco di Paneveggio, nel bosco poco sotto il Passo Rolle, m 1950 s.l.m., FS 22.06.2011. Attorno a Malga Cès (S. Martino di Castrozza), boschi di abete rosso, su corteccia marcia, m 1640 s.l.m., FS 25.06.2011; Foresta di Paneveggio, lungo il sentiero che dalla strada Paneveggio-Rolle, conduce a Colbricon, sul terreno sopra una ceppaia, ca. m 1650 s.l.m., FS 19.07.2013; Val Ceremana, lungo il ruscello omonimo, m 1560 s.l.m., GBD 15.10. 2018.

Specie ovest subboreale-montana.

Calypogeia neesiana (C. Massal. & Carestia) Müll. Frib. subsp. ***neesiana***

Foresta di Paneveggio, su una pietra, verso il Passo Rolle, m 1650 s.l.m., FS 19.07.2013; Bedolpian – Palù della Busa (Valle di Cembra), in una piccola torbiera parzialmente boscata, m 1740 s.l.m., GBD 09.2022; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado EN.

Calypogeia sphagnicola (Arnell & J. Perss.) Warnst. & Loeske

Parco dell'Adamello-Brenta, prateria igrofila Ritorto (Madonna di Campiglio), m 1750 s.l.m., GBD 06.2022; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754-1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie nord suboceanica.

Calypogeia suecica (Arnell & J.Perss.)

Parco dell'Adamello-Brenta, Val di Genova, sul terreno di una pecceta in prossimità del torrente Val di Genova, ca. m 1500 s.l.m., FS 05.07.2002.

Specie suboceanico-montana.

Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort. (Cephaloziaceae)

Dintorni del Passo Cereda, su sfasciume di rocce cristalline, m 1360 s.l.m., FS 23.06. 2011; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che, dalla strada Paneveggio-Rolle, si dirige verso i laghi di Colbricon, sul terreno della scarpata stradale, ca. m 1600 s.l.m., FS 19.07.2013; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie temperata.

Chiloscyphus polyanthos (L.) Corda var. ***polyanthos*** (Lophocoleaceae)

Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria umida, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018; Torbiera del La-

ghetto di Vedes (Grumes), m 1503 s.l.m., GBD 09.2022.

Specie subboreale, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Conocephalum conicum (L.) Dumort. (Conocephalaceae)

Lungolago di Paneveggio, sul bordo di un ruscello che si riversa nel lago, ca. m 1350 s.l.m., FS 16.07.2013; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.

Specie subboreale-montana.

Diplophyllum albicans (L.) Dumort. (Scapaniaceae)

Parco Adamello-Brenta, Val di Genova, sponda di un torrente vicino alla Malga Genova, ca. m 1108 s.l.m., FS 05.07.2002; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle per dirigersi verso Malga Juribello, su roccia con terriccio, ca. m 1650 s.l.m., FS 18.07.2013; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie nord subboreale, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Diplophyllum obtusifolium (Hook.) Dumort. subsp. ***obtusifolium***

Foresta di Paneveggio, su scarpata di una stradina che, dalla strada Paneveggio-Rolle, conduce verso i laghi di Colbricon, nel sottobosco di abeti rossi, ca. m 1650, FS 19.07.2013; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie suboceanico-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Diplophyllum taxifolium (Wahlenb.) Dumort. var. ***taxifolium***

Parco di Paneveggio, boschi poco sotto il Passo Rolle, m 1950 s.l.m., FS 22.06.2011; Presso Malga Cès, su rocce cristalline, in sottobosco di abete rosso, m 1640 s.l.m., FS 25.06.2011; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie nord subboreale, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Eremonotus myriocarpus Lindb. & Kaal. *ex* Pearson (Jungermanniaceae)

Parco di Paneveggio, poco sotto il Passo Rolle, nel sottobosco su una scarpata molto umida, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011.

Specie artico-alpina.

Frullania dilatata (L.) Dumort. (Frullaniaceae)

Val d'Algone, presso l'Albergo Brenta, su corteccia di abete rosso, ca. m 1180 s.l.m., FS 07.07.2002; Val Canali, sulla radice alla base di un abete rosso, m 1250 s.l.m.; FS 21.06.2011; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.

Specie temperata.

Frullania tamarisci (L.) Dumort.

Cascata del Lupo (Bedollo), m 930 s.l.m., GBD 10.2020.

Ovest temperato-montana.

Fuscocephaloziopsis lunulifolia (Dumorty.) Váňa & L. Söderstr. (Cephaloziaceae)

Syn.: *Cephalozia lunulifolia* (Dumort.) Dumort.

Parco dell'Adamello-Brenta, Val di Genova, poco oltre il Rif. Bedole, su roccia cristallina umida, m 1670 s.l.m., FS 05.07.2002; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle, per dirigersi verso Malga Juribello, sul terreno del bordo della stradina, ca. m 1600 s.l.m., FS 18.07.2013.

Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado EN.

Fuscocephaloziopsis pleniceps (Austin) Váňa & Söderstr. var. ***pleniceps***

Syn.: *Cephalozia pleniceps* (Austin) Lindb.

Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che dalla strada Paneveggio-Rolle, si dirige verso i laghi di Colbricon, sul terreno della scarpata stradale, ca. m 1600 s.l.m., FS 19.07.2013.

Specie boreale-montana.

Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb. (Lejeuneaceae)

Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.

Specie suboceanico-montana.

Lepidozia reptans (L.) Dumort. (Lepidoziaceae)

Parco dell'Adamello-Brenta, Val di Genova, poco oltre il Rif. Bedole, su roccia cristallina umida, m 1670 s.l.m., FS 05.07.2002; Presso Malga Cès, su corteccia marcescente, alla base di un grosso esemplare di abete rosso, ca. m 1640 s.l.m., FS 25.06.2011;

Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle per dirigersi verso Malga Juribello, su roccia con terriccio, ca. m 1650 s.l.m., FS 18.07.2013; Val Ceremana, lungo il ruscello omonimo, m 1560 s.l.m., GBD 15.10. 2018.

Specie ovest temperata, inserita nella lista rossa trentina con il grado VU.

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort. subsp. ***heterophylla*** (Lophocoleaceae)

Palù Vegiose 2, Valle di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022.

Specie temperata.

Lophozia ventricosa (Dicks.) Dumort. (Lophoziaceae)

Lungolago di Paneveggio, su una roccia cristallina con terriccio, ca. m 1350, FS 16.07.2013.

Specie boreale, inserita nella lista rossa trentina con il grado VU.

Marchantia polymorpha L. subsp. ***ruderalis*** Bischl. & Boissel.- Dub. (Marchantiaceae)

Su terreno umido, sul bordo della fontana di Tonadico (Fiera di Primiero – TN), m 700 s.l.m., FS 23.06.2011.

Specie temperata.

Marchantia polymorpha L. subsp. ***polymorpha***

Foresta di Paneveggio, verso la Malga Juribello, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle, su una scarpata molto umida, ca. m 1700 s.l.m., FS 18.07.2013.

Specie temperata, inserita nella lista rossa trentina con il grado VU.

Marchantia quadrata Scop. subsp. **quadrata**
Syn.: [*Preissia quadrata*] (Scop.) Nees

Foresta di Paneveggio, verso la Malga di Juribello, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle, su una scarpata molto umida, ca. m 1700 s.l.m., FS 18.07.2013.

Specie boreale-dealpina.

Marsupella emarginata (Ehrh.) Dumort. (Gymnomitriaceae)

Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria umida, m 2340 s.l.m.. GBD 10.2018; Val Venegia, nella sua parte centrale, su prateria igrofila e in mezzo a *Racomitrium ericoides* m 1810 s.l.m., GBD 07.2019.

Specie ovest temperato-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Metzgeria furcata (L.) Corda (Metzgeriaceae)

Presso Malga Caltena, sulla corteccia di un faggio, m 1150 s.l.m., FS 26.06.2011; Foresta di Paneveggio, Bellamonte, zona Dossi Alti, su una roccia cristallina, ca. m 1380 s.lm., FS 14.7.2013; Cascata del Lupo (Bedollo), m 960 s.l.m., GBD 10.2020.

Specie ovest temperata.

Metzgeria pubescens (Schrank) Raddi

Val Canali, su una roccia calcarea, m 1145 s.l.m., FS 21.06.2011.

Specie boreale-montana.

Mylia taylori (Hook.) Gray (Myliaceae)

Nella Foresta di Paneveggio, su legno marcio e umido, ca. m 1430 s.l.m., FS 18.07.2012.

Specie suboceanico-montana.

Nardia scalaris Gray. var. ***scalaris*** (Gymnomitriaceae)

Dintorni del Passo Cereda, su sfasciume di rocce cristalline, m 1360 s.l.m., FS 23.06.2011; Parco di Paneveggio, bosco poco sotto Passo Rolle, su scarpata molto umida, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011.

Specie ovest temperato-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Obtusifolium obtusum (Lindb.) S.W. Arnell (Cephaloziellaceae)
Syn.: *Lophozia obtusa* (Lindb.) Evans

Paneveggio, nel sottobosco di abeti rossi, sul terreno, ca. m 1400 s.l.m., FS 18.07.2012; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, abbarbicata a *Straminergon stramineum*, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018; Val di Fiemme, nella torbiera di Canzenagol (Ziano di Fiemme), m 1740 s.l.m., GBD 06.2022.

Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado EN.

Specie rara, dichiarata presente solo in tre regioni italiane (Aleffi, Tacchi & Poponessi 2020).

Odontoschisma fluitans (Nees) L. Söderstr. & Váňa (Cephaloziaceae)
Syn.: *Clapodiella fluitans* (Nees) H. Buch

Torbiera del Laghetto di Vedes (Grumes), m 1503 s.l.m., leg. GBD 09.2022.

Specie nord-suboceanica, inserita nella lista rossa trentina con il grado EN.

Pedinophyllum interruptum (Nees) Kaal. (Plagiochilaceae)

Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle per dirigersi verso Malga Juribello, su roccia con terriccio, ca. m 1700 s.l.m., FS 18.07.2013.

Specie suboceanico-dealpina.

Pellia neesiana (Gottsche) Limpr. (Pelliaceae)

Attorno a Passo Cereda, piantina maschile, su terreno umido di scarpata, m 1350 s.l.m., FS 23.06.2011.

Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado VU.

Plagiochila asplenioides (L.) Dumort. (Plagiochilaceae)

Moena, nel sottobosco di una pecceta, m 1250 s.l.m., FS 07.07.1990; Lungolago di Paneveggio, su legno marcio e terriccio, ca. m 1350, FS 16.07.2013; Val Ceremana, lungo il ruscello omonimo, m 1560 s.l.m., GBD 15.10. 2018.

Specie ovest temperata.

Plagiochila porelloides (Torr. *ex* Nees) Lindenb. var. ***porelloides***

Parco di Paneveggio, poco sotto il Passo Rolle, nel bosco di abete rosso verso Colbricon, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011; Su terreno umido, sul bordo della fontana

di Tonadico (Fiera di Primiero – TN), m 700 s.l.m., FS 23.06.2011; Lungolago di Paneveggio, su legno marcio e terriccio, ca. m 1350, FS 16.07.2013; Val Ceremana, sul terreno ripario lungo il ruscello omonimo, m 1560 s.l.m., GBD 15.10.2018; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su terreno umido, m 2340 s.l.m., GBD 05.2020; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020; Palù Vegiose 2, Valle di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie subboreale-montana.

Porella platyphylla (L.) Pfeiff. (Porellaceae)

Fiera di Primiero, su un vecchio tiglio, m 717 s.l.m., FS 20.06.2011; Dintorni del Rif. Caltena, nella foresta di faggi e abeti rossi, su un tronco di faggio, verso la base, ca. m 1150 s.l.m., FS 26.06.2011.

Specie ovest temperata.

Ptilidium pulcherrimum (Weber) Vain. (Ptilidiaceae)

Lungolago di Paneveggio, su una roccia cristallina con terriccio, ca. m 1350, FS 16.07.2013.

Specie boreale.

Radula complanata (L.) Dumort. (Radulaceae)

Val Canali, sulla radice alla base di un abete rosso, m 1250 s.l.m., FS 21.06.2011; Dintorni del Rif. Caltena, nella foresta di faggi e abeti rossi, su un tronco di faggio, verso la base, ca. m 1150 s.l.m., FS 26.06.2011; Foresta di Paneveggio, Bellamonte, zona Dossi Alti, su una roccia cristallina, ca. m 1380 s.lm., FS 14.7.2013; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su terreno umido, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.

Specie ovest temperata.

Riccardia palmata (Hedw.) Carruth. (Aneuraceae)

Dintorni del Passo Cereda, sul tronco di un abete rosso marcio, m 1350 s.l.m., FS 23.06.2011.

Specie suboceanico-montana inserita nella lista rossa trentina con il grado EN.

Scapania irrigua (Nees) Nees subsp. ***irrigua*** (Scapaniaceae)

Parco dell'Adamello-Brenta, Val di Genova, torbiera nei pressi di Malga Bedole, m 1584 s.l.m.; FS 05.07.2002; Val Ceremana, sul terreno ripario lungo il ruscello omonimo, m 1560 s.l.m., GBD 15.10.2018; Passo 5 Croci, su prateria umida, m 2018 s.l.m., GBD fine agosto 2019; Cascata del Lupo (Bedollo), m 907 s.l.m., GBD 10.2020.

Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado EN.

Scapania mucronata H. Buch

Lungolago di Paneveggio, su una parete verticale di roccia cristallina, all'ombra, ca. m 1350, FS 16.07.2013.

Specie subboreale-montana.

Scapania nemorea (L.) Grolle

Lungolago di Paneveggio, su roccia cristallina con terriccio, ca. m 1350, FS 16.07.2013.

Specie ovest temperato-montana.

Scapania paludicola Loeske & Müll. Frib. var. ***paludicola***

Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022.

Specie boreale-montana.

Scapania paludosa (Müll. Frib.) (Müll. Frib.)

Val Venegia, su prateria igrofila, m 1785 s.l.m., GBD 7.2019.

Specie subartico-subalpina, inserita nella lista rossa trentina con il grado VU.

Scapania uliginosa (Lindenb.) Dumort.

Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su terreno umido, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018.

Specie relitta ovest subartico-subalpina, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Scapania undulata (L.) Dumort.

Lungolago di Paneveggio, sul bordo di un ruscello che si riversa nel lago, ca. m 1350 s.l.m., FS 16.07.2013; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria umida, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022.

Specie ovest temperato-montana.

Schistochilopsis incisa (Schrad.) Konstant. (Scapaniaceae)

Syn.: *Lophozia incisa* (Schrad.) Dumort. (Lophoziaceae)

Parco dell'Adamello-Brenta, Val di Genova, poco oltre il Rif. Bedole, su roccia cristallina umida, m 1670 s.l.m., FS 05.07.2002; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che dalla strada Paneveggio-Rolle conduce ai laghi di Colbricon, sul terreno, ca. m 1600 s.l.m.

Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Sphenolobus minutus (Schreb. ex D. Crantz) Berggr. (Anastrophyllaceae)

Syn.: *Anastrophyllum minutum* (Schreb.) R.M. Scust. (Lophoziaceae)

Parco dell'Adamello-Brenta, Val di Genova, poco oltre il Rif. Bedole, su roccia cristallina umida, m 1670 s.l.m., FS 05.07.2002; Parco di Paneveggio, nel bosco di abeti rossi di Paneveggio, su legno marcio e umido, ca. m 1430 s.l.m., FS 18.07.2012 (sub *Anastrophyllum minutum*).

Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Trilophozia quinquedentata (Huds.) Bakalin var. ***quinquedentata*** (Lophoziaceae)
Syn.: *Tritomaria quinquedentata* (Huds.) H.Buch

Parco di Paneveggio, foresta di abeti rossi di Paneveggio, su legno marcescente, ca. m 1420 s.l.m., FS 18.07.2012 (sub *Tritomaria quinquedentata*); Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.

Specie boreale-montana.

Tritomaria exsecta (Schmidel) Schiffn. *ex* Loeske subsp. ***exsecta*** (Lophoziaceae)

Parco di Paneveggio, poco sotto il Passo Rolle, stradina nel sottobosco di abete rosso verso Colbricon, su roccia cristallina, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011; Lungolago di Paneveggio, sul bordo di un ruscello che si riversa nel lago, ca. m 1350 s.l.m., FS 16.07.2013.

Specie ovest temperato-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Tritomaria exsectiformis (Breidl.) Schiffn. *ex* Loeske subsp. ***exsectiformis***

Presso Malga Cès, su corteccia marcescente, alla base di un grosso esemplare di abete rosso, ca. m 1640 s.l.m., FS 25.06.2011.

Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Muschi

Abietinella abietina (Hew.) M.Fleisch. var. ***abietina*** (Thuidiaceae)

Soraga di Fassa, lungo un sentiero, su una pietra al sole, m 1250 s.l.m., FS 05.07.1990.

Specie boreale.

Alleniella complanata (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D. Quandt (Neckeraceae)
Syn: *Neckera complanata* (Hedw.) Huebener

Val Canali, su un masso, ca. m 1140 s.l.m., FS 21.06.2011; Foresta di Paneveggio, Bellamonte, zona Dossi Alti, su una roccia cristallina, ca. m 1380 s.lm., FS 14.7.2013; Presso Malga Caltena, nel sottobosco misto di abete rosso e di faggio, sul terreno, ca. m 1150 s.l.m., FS 26.06.2011.

Specie temperata.

Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv. (Polytrichaceae)

Moena, nel sottobosco di una pecceta, m 1250 s.l.m., FS 07.07.1990; Dintorni del Passo Cereda, su terreno di scarpata, sotto felci, m 1360 s.l.m., FS 23.06.2011; Lungolago di Paneveggio, sul terreno, ca. m 1350 s.l.m., FS 16.07.2013; Val Ceremana, lungo il ruscello omonimo, m 1560 s.l.m., GBD 15.10.2018; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1785<1800 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie temperata.

Aulacomnium androgynum (Hedw.) Schwägr. (Aulacomniaceae)

Fra le briofite attorno alla Cascata del Lupo (Bedollo, TN), m 906 s.l.m., GBD 10.2020; Rio Regnana (torbiera di Redebus), m 1428 s.l.m., GBD 10.2020; Sopra il Passo del Redebus, fra le argille umide del grottino di S. Rocco, ca. m 1700 s.l.m., GBD 10.2022.

Specie temperata.

Specie nuova per la Provincia Autonoma di Trento (Ravera et al. 2021).

Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.

Passo di Costalunga, in un prato umido tra radi larici e abeti rossi, m 1800 s.l.m., FS 14.07.1992; Parco Adamello Brenta, Val di Genova, torbiera presso la Malga Bedole, ca. m 1584 s.l.m., FS 05.07.2002; Fra le briofite attorno alla Cascata del Lupo (Bedollo, TN), m 906 s.l.m., GBD 10.2020; Palù Jumela, Val di Fassa, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2215 s.l.m., GBD 09.2021; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140, GBD 10.2021; Palù Vegiose 2, Valle di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022; Bedolpian – Palù della Busa (Valle di Cembra), in una piccola torbiera parzialmente boscata, m 1740 s.l.m., GBD 09.2022.

Specie temperata.

Bartramia halleriana Hedw. (Bartramiaceae)

Moena, in una pecceta, sul terriccio ricoprente in parete la roccia, verso Passo S. Pellegrino, m 1250, FS 05.07.1988; Da Val Monzoni verso Malga Monzoni, su una roccia, m 1800 s.l.m., FS 14.07.1990; Foresta di Paneveggio, Dossi Alti di Bellamonte, su una radice con terriccio, ca. m 1380 s.l.m., FS 14.07.2013.

Specie boreale-montana.

Bartramia pomiformis Hedw.

Valle S. Nicolò, su una roccia umida, m 1550 s.l.m., FS 14.07.1986; Su una roccia, sulla riva del torrente S. Pellegrino, m 1500 s.l.m., FS 10.07.1988; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle per dirigersi verso Malga Juribello, su roccia con terriccio, ca. m 1650 s.l.m., FS 18.07.2013.

Specie boreale (-montana).

Brachythecium cirrosum (Schwägr.) Schimp. (Brachytheciaceae)

Foresta di Paneveggio, sponda del torrente che scende dal Passo Valles, su terriccio, sotto abeti rossi, ca. m 1600 s.l.m., FS 15.07.2013.

Specie subartico-subalpina.

Brachythecium glareosum (Bruch ex Spruce) Schimp.

Palù Vegiose 2, Valle di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022.

Specie subboreale (-montana).

Brachythecium rivulare Schimp. (Brachytheciaceae)
Da Moena verso Passo S.Pellegrino, in un ruscello all'interno di una pecceta, m 1450 s.l.m., FS 10.07.1986; Poco sotto Malga Cès, nella pecceta, lungo la riva di un rigagnolo, m 1640 s.l.m., FS 25.06.2011.
Specie subboreale.

Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp. var. ***rutabulum***
Lungolago di Paneveggio, su una roccia cristallina, ca. m 1350 s.l.m., FS 16.07.2013.
Specie temperata.

Bryoerythrophyllum recurvirostrum (Hedw.) P.C. Chen (Pottiaceae)
Val di Fassa, verso Rif. Comin, sotto una roccia stillicidiosa, m 2100 s.l.m., FS 07.1990.
Specie temperato-montana.

Bryum argenteum Hedw. (Bryaceae)
Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.
Specie temperata.

Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb. (Calliergonaceae)
Nel tratto centrale della Val Venegia, su prateria igrofila, m 1785 s.l.m., GBD 07.2019; Palù Jumela, Val di Fassa, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2215 s.l.m., GBD 09.2021.
Specie nord suboceanica, inserita nella lista rossa trentina con il grado VU.

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske (Pylaisiaceae)
Da Moena verso Carezza, lungo un rigagnolo, m 1600 s.l.m., FS 14.07.1992; Val Ceremana, lungo il ruscello omonimo, m 1560 s.l.m., GBD 15.10. 2018; Palù Vegiose 2, Valle di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022.
Specie temperata.

Campylium protensum (Brid.) Kindb. (Amblystegiaceae)
Foresta di Paneveggio, lungo un rigagnolo tra La Morea e il Rif. Passo Lusia, ca. m 2000 s.l.m., FS 21.07.2013; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018; Palù Jumela, Val di Fassa, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2215 s.l.m., GBD 09.2021; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022.
Specie boreale (-montana).

Campylium stellatum (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen
Passo di Lavazè, nella torbiera, m 1800 s.l.m., FS 17.07.1990; Lungolago di Paneveggio, sul bordo di un ruscello che si riversa nel lago, ca. m 1350 s.l.m., FS 16.07.2013; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 05.2020; Torbiera Silana (Pieve Tesino), m 1254 s.l.m., GBD 05.2022; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022.
Specie boreale.

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. (Ditrichaceae)
Soraga, dietro l'Hotel Des Alpes, in una pecceta e in zona esposta, m 1300 s.l.m., FS 08.07.1988.
Specie temperata.

Cinclidium stygium Sw. (Mniaceae)
In un prato, in una piccola zona umida sopra il Rif. Sella, m 2200 s.l.m., FS 24.06. 2010; Palù Jumela, Val di Fassa, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2215 s.l.m., GBD 09.2021.
Specie relitta subartica, inserita nella lista rossa trentina con il grado CR.

Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D. Mohr (Climaciaceae)
Valle S. Pellegrino, nel sottobosco di una pecceta, ca. m 1750 s.l.m., FS 10.07.1986; In un prato, in una piccola zona umida sopra il Rif. Sella, m 2200 s.l.m., FS 24.06.2010.
Specie subboreale.

Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce (Amblystegiaceae)
Val di Fassa, verso il Rif. Antermoia, su una roccia stillicidiosa, m 2000 s.l.m., FS 09.07.1990; Val di Fassa, tra Malga Risumiela e Meida, in un anfratto fra due rocce cristalline nerastre, con acqua percolante, m 1650 s.l.m., FS 18.07.1992; Marmolada, sotto una roccia con acqua percolante, m 2000 s.l.m., FS 20.07.1992; Val Venegia, su prateria umida, m 1785 s.l.m., GBD 7.2019; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020; Palù Jumela, Val di Fassa, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2215 s.l.m., GBD 09.2021.
Specie temperata.

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt. (Myuriaceae)
Val Venegia, su prateria umida, m 1785 s.l.m., GBD 07.2019.
Specie temperata.

Cynodontium strumiferum (Hedw.) Lindb. (Rhabdoweisiaceae)
Val S. Valentino, su una pietra, m 1200 s.l.m., FS 22.06.1997.
Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado VU.

Cyrtomnium hymenophylloides (Huebener) T.J. Kop. (Mniaceae)

Val Ceremana, lungo il ruscello omonimo, m 1750 s.l.m., GBD 06.2020, conf. L. Lueth; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022.

Specie subartico-subalpina, inserita nella lista rossa trentina con il grado VU.

Specie riconfermata per la flora briologica del Trentino Alto Adige.

Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp. (Aongstroemiaceae)

Lungolago di Paneveggio, sul bordo di un ruscello che si riversa nel lago, ca. m 1350 s.l.m., FS 16.07.2013.

Specie boreale-montana.

Dicranodontium denudatum (Brid) E. Britton (Leucobryaceae)

Parco dell'Adamello-Brenta, Val di Genova, poco oltre il Rif. Bedole, su roccia cristallina umida, m 1670 s.l.m., FS 05.07.2002; Parco di Paneveggio, boschi poco sotto il Passo Rolle, m 1950 s.l.m., FS 22.06.2011; Lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle per raggiungere la Malga Juribello, su una pietra, ca. m 1650 s.l.m., FS 18.07.2013; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1785<1800 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Dicranum montanum Hedw. (Dicranaceae)

Presso Malga Cès, su corteccia marcescente, alla base di un grosso esemplare di abete rosso, ca. m 1640 s.l.m., FS 25.06.2011.

Specie subboreale, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Dicranum scoparium Hedw.

Valle S. Pellegrino, nel sottobosco di una pecceta, ca. m 1250 s.l.m., FS 10.07.1986; Valle S. Nicolò, in sottobosco di abeti rossi, m 1500 s.l.m., FS 14.07.1986; Valsorda, su una pietra in sottobosco di pecceta, ca. m 1450 s.l.m., FS 23.07.1992; Dal Passo Rolle, nel sottobosco di abeti rossi verso i laghi di Colbricon, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011; Lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle per raggiungere la Malga Juribello, su una pietra, ca. m 1650 s.l.m., FS 18.07.2013; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021; Torbiera Silana (Pieve Tesino), m 1245 s.l.m., GBD 05.2022.

Specie subboreale.

Dicranum tauricum Sapjegin

Lungolago di Paneveggio, sul bordo di un ruscello che si riversa nel lago, ca. m 1350 s.l.m., FS 16.07.2013; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018.

Specie temperata.

Diobelonella palustris (Dicks.) Ochyra (Aongstroemiaceae)

Syn.: *Dicranella palustris* (Dicks.) Crundw.; *Anisothecium palustre* (Dicks.) I. Hagen; *Dichodontium palustre* (Dicks.) M. Stech

Tra loc. La Morea e il Rif. Passo Lusia, lungo un rigagnolo, ca. m 2000 s.l.m., FS 21.07.2013. Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 05.2020; Palù Jumela, Val di Fassa nella prateria igrofilo-torbosa, m 2215 s.l.m., GBD 09.2021.

Specie boreale-montana.

Distichium capillaceum (Hedw.) Bruch & Schimp. (Distichiaceae)

Valle S. Nicolò (laterale della Val di Fassa), su una roccia in una pecceta, m 1550 s.l.m., FS 12.07.1988; Val di Fassa, verso Rif. Comin, sotto una roccia stillicidiosa, m 2100 s.l.m., FS 07.1990; M. Marmolada, su terriccio, m 2000 s.l.m., FS 20.07.1992; Foresta di Paneveggio, lungo il torrente Ravignolo, su un masso nella corrente, lungo il sentiero per Malga Venegiota, ca. m 1600 s.l.m., FS 20.07.2013.

Specie boreale-montana.

Ditrichum heteromallum (Hedw.) E.Britton (Ditrichaceae)

Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su una zolla di terreno umido, m 2245 s.l.m., GBD 10.2018.

Specie boreale-montana.

Drepanocladus trifarius (F.Weber & D.Mohr) Broth. *ex* Paris (Amblystegiaceae)

Syn.: *Pseudocalliergon trifarium* (F. Weber & D. Mohr) Loeske

Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021.

Specie subartico (-subalpina).

Drepanocladus turgescens (T.Jensen) Broth.

Syn.: *Pseudocalliergon turgescens* (T.Jensen) Loeske

Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 05.2020.

Specie subartico-subalpina.

Specie riconfermata per il Trentino Alto Adige.

Encalypta rhaptocarpa Schwägr. (Encalyptaceae)

Da Malga Risumiela verso Meida, sul terriccio ricoprente una roccia cristallina, in un bosco rado di abeti rossi, m 1700 s.l.m., FS 16.07.1992.

Specie subartico-subalpina.

Encalypta streptocarpa Hedw.

Presso Malga Caltena, nel sottobosco misto di abete rosso e di faggio, sul terreno, ca. m 1150 s.l.m., FS 26.06.2011; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rol-

le per dirigersi verso Malga Juribello, su roccia con terriccio, ca. m 1700 s.l.m., FS 18.07.2013; Passo 5 Croci, su prateria umida, m 2018 s.l.m., GBD 08. 2019.
Specie subboreale (-montana).

Entodon concinnus (De Not.) Paris (Entodontaceae)
Soraga di Fassa, sotto un ontano verde, m 1220 s.l.m., FS 05.07.1988.
Specie suboceanico (-montana).

Eurhynchiastrum pulchellum (Hedw.) Ignatov & Huttunen (Brachytheciaceae)
Syn.: *Eurhynchium pulchellum* (Hedw.) Jenn.
Moena, nel sottobosco di una pecceta, m 1250 s.l.m., FS 07.07.1990.
Specie subboreale–montana.

Exsertotheca crispa (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D. Quandt (NecKeraceae)
Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.
Specie temperato-montana.

Fissidens adianthoides Hedw. (Fissidentaceae)
Foresta di Paneveggio, Dossi Alti di Bellamonte, su terreno umido, ca. m 1400 s.l.m., FS 14.07.2013; Passo 5 Croci, su prateria umida, m 2018 s.l.m., GBD 09.2019.
Specie subboreale.

Fissidens dubius P. Beauv. var. ***dubius***
Presso Malga Caltena, nel sottobosco misto di abete rosso e di faggio, sul terreno, ca. m 1150 s.l.m., FS 26.06.2011; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021.
Specie temperato-montana.

Flexitrichum flexicaule (Schwägr.) Ignatov & Fedosov (Flexitrichaceae)
Syn.: *Ditrichum flexicaule* (Schwägr.) Hampe
Val Canali, in una cavità rocciosa molto umida, m 1145 s.l.m., FS 21.06.2011; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle per dirigersi verso Malga Juribello, su roccia con terriccio, ca. m 1700 s.l.m., FS 18.07.2013.
Specie subboreale (-montana).

Fontinalis antipyretica Hedw. subsp. ***antipyretica*** (Fontinalaceae)
Da Moena verso Passo S. Pellegrino, in un ruscello di acqua corrente, m 1450 s.l.m., FS 10.07.1986.
Specie subboreale.

Fontinalis squamosa Hedw.
Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022.
Specie suboceanico-montana.

Funaria hygrometrica Hedw. (Funariaceae)
Valle S. Pellegrino, lungo un sentiero, m 1450 s.l.m., FS 17.07.1985.
Specie temperata.

Hamatocaulis vernicosus (Mitt.) Hedenäs (Scorpidiaceae)
Syn.: *Drepanocladus vernicosus* (Mitt.) Warnst.
Foresta di Paneveggio, lungo un rigagnolo tra La Morea e il Rif. Passo Lusia (Alpe Lusia), ca. m 2000 s.l.m., FS 21.07.2013.
Specie boreale.

Hedwigia ciliata (Hedw.) P. Beauv. (Hedwigiaceae)
Valle S. Nicolò, su una roccia cristallina affiorante in un prato, m 1620 s.l.m., FS 14.07.1990; Foresta di Paneveggio, su un masso cristallino dietro l'Hotel Sole di Bellamonte, ca. m 1350 s.l.m., FS 14.06.2013.
Specie subboreale (-montana).

Homalothecium lutescens (Hedw.) H.Rob. var. ***lutescens*** (Brachytheciaceae)
Presso Malga Caltena, nel sottobosco misto di abete rosso e di faggio, sul terreno, ca. m 1150 s.l.m., FS 26.06.2011; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.
Specie temperata.

Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.
Moena, su un tronco segato, m 1250 s.l.m., FS 12.07.1990; Valsorda, nel sottobosco di una pecceta, su una pietra, ca. m 1450 s.l.m., FS 23.07.1992.
Specie temperata.

Hygrohypnella ochracea (Turner ex Wilson) Ignatov & Ignatova (Scorpidiaceae)
Syn.: *Hygrohypnum ochraceum* (Turner ex Wilson) Loeske
Val di Fassa, cascata del Rio Contrin, sopra Alba di Canazei e procedendo verso il Rif. Contrin, ca. m 1870 s.l.m., FS 07.1990.
Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado EN.
Presente solo in Val d'Aosta e Trentino Alto Adige (Aleffi, Tacchi & Poponessi 2020).

Hygrohypnum luridum (Hedw.) Schimp. (Amblystegiaceae)
Foresta di Paneveggio, nel torrente Ravignolo, su un masso, lungo il sentiero per Malga Venegiota, ca. m 1600 s.l.m., FS 20.07.2013.
Specie boreale (-montana).

Hylocomiastrum pyrenaicum (Spruce) M.Fleisch. (Hylocomiaceae)
Da Moena verso Carezza, in uno spiazzetto erboso

di una pecceta, ca. m 1600 s.l.m., FS 14.07.1992.
Specie subboreale.

Hylocomiadelphus triquetrus (Hedw.) Ochyra & Stebel
Syn.: *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.
Moena, nel sottobosco di una pecceta, m 1250 s.l.m., FS 07.07.1990; Dal Passo Rolle verso Colbricon, su una scarpata, nel bosco di abeti rossi e sotto piante di mirtilli, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011.
Specie subboreale.

Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.
(Hylocomiaceae)
Da Val Monzoni verso Malga Monzoni, su roccia, m 1800 s.l.m., FS 14.07.1990; Moena, nel sottobosco di una pecceta, m 1150 s.l.m., FS 05.07.1988; Parco di Paneveggio, poco sotto Passo Rolle, nel sottobosco di abete rosso verso Colbricon, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020; Torbiera Silana (Pieve Tesino), m 1254 s.l.m., leg GBD 05.2022, lFS 16.06.2022.
Specie subboreale.

Hypnum cupressiforme Hedw. var. ***cupressiforme*** (Hypnaceae)
Al Passo Cereda, su tronco di abete rosso, m 1370 s.l.m., FS 23.06.2011; Foresta di Paneveggio, Bellamonte, su roccia cristallina, ca. m 1380 s.lm., FS 16.07.2013; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020; Palù Vegiose 2, Valle di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022.
Specie temperata.

Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov. (Lembophyllaceae)
Foresta di Paneveggio, Bellamonte, zona Dossi Alti, su una roccia cristallina, ca. m 1380 s.lm., FS 14.7.2013; Passo 5 Croci, lungo un ruscelletto, m 2020 s.l.m., GBD 08.2019.
Specie temperata.

Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra
(Brachytheciaceae)
Syn.: *Eurhynchium praelongum* (Hedw.) Bruch & al.
Valle S. Nicolò, su una roccia umida, m 1530 s.l.m., FS 15.07.1992; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.
Specie temperata.

Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst.
(Amblystegiaceae)
Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.
Specie temperata.

Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr. (Leucobryaceae)
A nord del lago di Calaita, in una torbiera, m 1630 s.l.m., FS 24.06.2011.
Specie suboceanica.

Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.
(Leucodontaceae)
Lago di Ledro, su un vecchio albero nei pressi del museo, m 650 s.l.m. FS 24.03.1989; Fiera di Primiero, su un vecchio tiglio, m 717 s.l.m., FS 20.06.2011; Dintorni del Rif. Caltena, nella foresta di faggi e abeti rossi, su un tronco di faggio, verso la base, ca. m 1150 s.l.m., FS 26.06.2011.
Specie temperata.

Lewinskya affinis (Schrad. ex Brid.) F.Lara, Garilleti & Goffinet (Orthotrichaceae)
Fiera di Primiero, su un vecchio tiglio, m 717 s.l.m., FS 20.06.2011.
Specie temperata.

Mnium hornum Hedw. (Mniaceae)
Val di Fassa, verso Rif. Comin, sotto una roccia stillicidiosa, m 2100 s.l.m., FS 07.1990; Tra loc. La Morea e il Rif. Passo Lusia, lungo un rigagnolo, ca. m 2000 s.l.m., FS 21.07.2013; Lungolago di Paneveggio, sulle rocce di un ruscelletto, ca. m 1350 s.l.m., FS 16.07.2013; Torbiera Silana (Pieve Tesino), m 1254 s.l.m., leg. GBD 06.2022.
Specie nord suboceanica.

Mnium marginatum (Dicks.) P.Beauv. (Mniaceae)
Moena, nel sottobosco di una pecceta, m 1250 s.l.m., FS 07.07.1990; Lungolago di Paneveggio, su una roccia cristallina, ca. m 1350 s.l.m., FS 16.07.2013; Torbiera Silana (Pieve Tesino), m 1254 s.l.m., GBD 06.2022.
Specie subboreale (-montana).

Mnium spinosum (Voit) Schwägr.
Moena, nel sottobosco di una pecceta, con la presenza di *Corallorhiza trifida*, m 1150 s.l.m., FS 05.07.1988; Val Ceremana, lungo il ruscello omonimo, m 1560 s.l.m., GBD 15.10. 2018; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.
Specie boreale-montana.

Mnium spinulosum Bruch & Schimp.
Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.
Specie subcontinentale-montana.

Mnium thomsonii Schimp.
Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle per dirigersi verso Malga Juribello, su un masso con terriccio, ca. m 1650 s.l.m., FS 18.07.2013.
Specie subartico-subalpina.

Oligotrichum hercynicum (Hedw.) Lam. & DC. (Polytrichaceae)

Passo 5 Croci, su prateria umida, m 2018 s.l.m., GBD 09.2019; Parco di Paneveggio, poco sotto Passo Rolle, nel sottobosco molto umido, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie subartico-subalpina.

Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske (Brachytheciaceae)

Presso Malga Caltena, nel sottobosco misto di abete rosso e di faggio, sul terreno, ca. m 1150 s.l.m., FS 26.06.2011.

Specie temperata.

Paludella squarrosa (Hedw.) Brid. (Meesiaceae)

Torrente Barnes, Val di Bresimo, quattro cuscinetti monospecifici, m 1985<2025 s.l.m., GBD 07.2017; Palù Jumela, Val di Fassa, nella prateria igrofilo-torbosa, con *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr, m 2215 s.l.m., GBD 09.2021; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021.

Specie relitta subartica, inserita nella lista rossa trentina con il grado CR.

Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra (Amblystegiaceae)

Valle S. Nicolò, lungo un torrente, m 1750 s.l.m., FS 07.07.1984; Soraga, lungo un ruscelletto dietro l'Hotel Des Alpes, ca. m 1300 s.l.m., FS 05.07.1988; Salita da Passo S. Pellegrino verso Passo Selle, lungo un ruscello, m 2150 s.l.m., FS 11.07.1990; Valsorda, su roccia calcarea con acqua percolante, ca. m 1480 s.l.m., FS 23.07.1992; Lungolago di Paneveggio, sul bordo di un ruscello, ca. m 1350, FS 16.07.2013; Palù Jumela, Val di Fassa, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2215, GBD 09.2021; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022.

Specie temperata.

Palustriella decipiens (De Not.) Ochyra

Lungo la salita dal Passo S. Pellegrino al Rif. Fuchiade, in un ruscelletto, ca. m 1950 s.l.m., FS 14.07.1990; Nel tratto centrale della Val Venegia, su prateria igrofila, m 1785 s.l.m., GBD 07.2019; In un prato in una piccola zona umida sopra il Passo Sella, m 2200 s.l.m., FS 24.06.2010.

Specie subartico-subalpina.

Palustriella falcata (Brid.) Hedenäs

Lungo un ruscello, non lungi dal Rif. Fuciade, m 1980 s.l.m., FS 07.1992; Tra loc. La Morea e il Rif. Passo Lusia, lungo un rigagnolo, ca. m 2000 s.l.m., FS 21.07.2013; Nel tratto centrale della Val Venegia, su prateria igrofila, m 1785 s.l.m., GBD 07.2019; Palù Jumela, prateria igrofilo-torbosa, m 2215 s.l.m., GBD 09.2021.

Specie temperata.

Paraleucobryum longifolium (Limpr.) Loeske (Dicranaceae)

A nord del lago di Calaita, su roccia cristallina, in una torbiera, m 1650 s.l.m., FS 24.06.2011.

Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado VU.

Philonotis calcarea (Bruch & Schimp.) Schimp. (Bartramiaceae)

Soraga, lungo un ruscelletto dietro l'Hotel Des Alpes, m 1300 s.l.m., FS 08.07.1988; Prati del Passo Rolle, sul terreno, m 1980 s.l.m., FS 22.06.2011.

Specie subboreale.

Philonotis fontana (Hedw.) Brid.

Valle S. Pellegrino, presso Malga Negritella, lungo un ruscelletto affluente del S. Pellegrino, m 1770 s.l.m., FS 20.07.1992; Tra loc. La Morea e il Rif. Passo Lusia, lungo un rigagnolo, ca. m 2000 s.l.m., FS 21.07.2013; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022.

Specie subboreale.

Philonotis seriata Mitt.

Val di Genova, torbiera attorno a Malga Bedole, sul bordo di un ruscelletto interno, m 1584 s.l.m., FS 05.07.2002; Buffaure, in una zona di percolazione, m 1800 s.l.m., FS 16.07.1992; Passo 5 Croci, nella prateria igrofila, m 2018 s.l.m., GBD 09.2019; Palù Jumela, Val di Fassa, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2215 s.l.m., GBD 09.2021.

Specie boreale-montana.

Plagiomnium affine (Blandow ex Funck)T.J.Kop. (Mniaceae)

Moena, nel sottobosco di una pecceta, m 1250 s.l.m., FS 07.07.1990.

Specie temperata.

Plagiomnium elatum (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.

Nel tratto centrale della Val Venegia, su prateria igrofila, m 1785 s.l.m., GBD 07.2019; Passo 5 Croci, nella prateria igrofila, m 2018 s.l.m., GBD 09.2019.

Specie boreale.

Plagiomnium medium (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.

Valle S. Nicolò, sulla riva del torrente S. Nicolò, m 1620 s.l.m., FS 14.07.1990.

Specie temperata.

Plagiomnium rostratum (Schrad.) T.J.Kop.

Moena, nel sottobosco di una pecceta, m 1250 s.l.m.,

FS 07.07.1990; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020; Torbiera Silana (Pieve Tesino), m 1254 s.l.m., GBD 05.2022.

Specie temperata.

Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.

Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.

Specie temperata.

Plagiopus oederianus (Sw.) H.A.Crum & L.E.Anderson var. ***oederianus*** (Bartramiaceae)

Valsorda, su una roccia calcarea, m 1450 s.l.m., FS 23.07.1992.

Specie boreale-montana/dealpina.

Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp. var. ***denticulatum*** (Plagiotheciaceae)

Foresta di Paneveggio, Dossi Alti di Bellamonte, su una radice con terriccio, ca. m 1380 s.l.m., FS 14.07.2013.

Specie subboreale.

Plagiothecium laetum Schimp.

Attorno a Malga Cès (S. Martino di Castrozza), boschi di abete rosso, su corteccia marcia, m 1640 s.l.m., FS 25.06.2011; Lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle per raggiungere la Malga Juribello, su una pietra, ca. m 1650 s.l.m., FS 18.07.2013; Tra loc. La Morea e il Rif. Passo Lusia, lungo un rigagnolo, ca. m 2000 s.l.m., FS 21.07.2013.

Specie boreale.

Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger

Sopra Passo Cereda, su sfasciume di rocce cristalline, m 1360 s.l.m., FS 23.06.2011.

Specie temperata.

Plagiothecium undulatum (Hedw.) Schimp.

Presso Malga Cès, in un bosco di abete rosso, su una ceppaia marcescente, m 1640 s.l.m., FS 25.06.2011;

Specie oceanico (-montana).

Platyhypnum duriusculum (De Not.) Ochyra (Amblystegiaceae)

Syn.: *Hygrohypnum duriusculum* (De Not.) D.W. Jamieson

Valle S. Pellegrino, su una pietra bagnata del torrente S. Pellegrino, m 1450 s.l.m., FS 10.07.1988; Malga Binasia (Alta Val di Bresimo), in una prateria igrofila di limitate proporzioni, con presenza anche di *Sarmentypnum* cfr. *trichophyllum* (Warnst.) Hedenäs, m 2135 s.l.m., GBD 2016; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021.

Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado EN.

Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt. (Hylocomiaceae)

Valle S. Nicolò, sotto abeti rossi, m 1500 s.l.m., FS 14.07.1986; In una palude poco sotto il Passo di Lavazè, m 1800 s.l.m., Fs 17.07.1990; A nord del lago Calaita, su roccia cristallina, in una torbiera, m 1650 s.l.m., FS 24.06.2011; Foresta di Paneveggio, lungo il sentiero che dalla strada Paneveggio-Rolle, conduce a Colbricon, sul terreno sopra una ceppaia, ca. m 1650 s.l.m., FS 19.07.2013.

Specie subboreale.

Pogonatum aloides (Hew.) P. Beauv. (Polytrichaceae)

Dintorni di Passo Cereda, su sfasciume di rocce cristalline, m 1360 s.l.m., FS 23.06.2011; Val di Fiemme, nella torbiera di Canzenagol (Ziano di Fiemme), m 1740 s.l.m., GBD 06.2022.

Specie temperata.

Pogonatum nanum (Hedw.) P.Beauv.

Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su una zolla di terreno umido, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018.

Specie suboceanico-submediterranea.

Pogonatum urnigerum (Hedw.) P.Beauv.

Da Moena a Passo S. Pellegrino, nel sottobosco di una pecceta, m 1450 s.l.m., FS 10.07.1988; Foresta di Paneveggio, Bellamonte, in zona Dossi Alti, sul terreno, ca. m 1380 s.l.m., FS 14.07.2013.

Specie boreale-montana.

Pohlia cruda (Hedw.) Lindb. (Mniaceae)

Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.

Specie temperato-montana.

Pohlia elongata Hedw. var. ***elongata***

Valle S. Pellegrino, sotto un abete rosso, m 1600 s.l.m., FS 07.1984; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle per dirigersi verso Malga Juribello, su roccia con terriccio, ca. m 1650 s.l.m., FS 18.07.2013.

Specie boreale-montana.

Pohlia ludwigii (Spreng. ex Schwägr.) Broth.

Palù Pradont, su prateria igrofila, non torbosa, nei dintorni della malga, m 1880 s.l.m., GBD 06.2019.

Specie artico-alpina, inserita nella lista rossa trentina con il grado VU.

Polytrichastrum alpinum (Hedw.) G.L.Sm. (Polytrichaceae)

Foresta di Paneveggio, nel sottobosco di abeti rossi tra il Passo Rolle e i laghetti di Colbricon, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011; Lungolago di Paneveggio, su legno marcio e terriccio, ca. m 1350 s.l.m., FS 16.07.2013;

Nel tratto centrale della Val Venegia, su terreno acido di prateria igrofila, m 1785 s.l.m., GBD 07.2019; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie relitta subartico-subalpina

Polytrichum commune Hedw.

Parco dell'Adamello-Brenta, in una torbiera all'inizio della Val di Fumo, m 1820 s.l.m., FS 08.07.2002; A nord del lago di Calaita, su roccia cristallina, in una torbiera, m 1650 s.l.m., FS 24.06.2011.

Specie subboreale.

Polytrichum formosum Hedw.

Val di Fumo, su un ceppo secco, m 1820 s.l.m., FS 08.07.2002; Parco di Paneveggio, poco sotto il Passo Rolle, m 1950 s.l.m., FS 22.06. 2011; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle, per dirigersi verso Malga Juribello, sul terreno del bordo della stradina, ca. m 1600 s.l.m., FS 18.07.2013.

Specie temperata.

Polytrichum juniperinum Hedw.

A nord del lago Calaita, in una piccola zona torbosa, m 1630 s.l.m., FS 24.06.2011; Palù Vegiose 2, Valle di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022; Val di Fiemme, nella torbiera di Canzenagol (Ziano), m 1740 s.l.m., GBD 06.2022.

Specie temperata.

Polytrichum longisetum Sw. *ex* Brid.

Palù Vegiose 2, Val di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022.

Specie boreale.

Polytrichum piliferum Hedw.

Al lago superiore di Colbricon, sul terreno, sotto rododendri, , m 1927 s.l.m., FS 22.06.2011; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su un legno secco, m 2340 s.l.m., GBD 05.2020.

Specie temperata.

Polytrichum strictum Menzies ex Brid.

Palù Vegiose 2, Valle di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022; Torbiera Silana (Pieve Tesino), m 1254 s.l.m., GBD 05.2022; Torbiera del Laghetto di Vedes (Grumes), m 1503 s.l.m., GBD 09.2022; Bedolpian – Palù della Busa (Valle di Cembra), in una piccola torbiera parzialmente boscata, m 1740 s.l.m., GBD 09.2022.

Specie temperata.

Pterigynandrum filiforme (Hedw.)
(Pterigynandraceae)

Valsorda, su una roccia nel sottobosco di una pecceta, m 1450 s.l.m., FS 23.07.1992; A nord del lago di Calaita, in una piccola torbiera, su roccia cristallina m 1650 s.l.m., FS 24.06.2011; Dintorni del Rif. Caltena, nella foresta di faggi e abeti rossi, su un tronco di faggio, verso la base, ca. m 1150 s.l.m., FS 26.06.2011; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021.

Specie boreale-montana.

Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De. Not.
(Pylaisiaceae)

Paneveggio, su rocce nel bosco di abeti rossi, in zona abbastanza esposta alla luce, ca. m 1400 s.l.m., FS 18.87.2012.

Specie boreale-montana.

Ptychostomum capillare (Hedw.) Holyoak & N. Pedersen (Bryaceae)

Moena, nel sottobosco di una pecceta, m 1250 s.l.m., FS 07.07.1990; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle per dirigersi verso Malga Juribello, sul terriccio sul bordo di un prato, ca. m 1800 s.l.m., FS 19.07.2013.

Specie temperata.

Ptychostomum imbricatulum (Müll.Hal.) Holyoak & N. Pedersen
Syn.: *Bryum caespiticium* Hedw.

Nei prati non lungi dal Rif. Friedrich Augustus, ca. m 2300 s.l.m., FS 24.06.2010.

Specie temperata.

Ptychostomum pseudotriquetrum (Hedw.) J.R.Spence & H.P. Ramsay var. ***pseudotriquetrum*** (Bryaceae)

Val di Fassa, da Malga Risumiela verso Meida, su rocce acide umide, m 1650 s.l.m., FS 18.07.1992; Lungolago di Paneveggio, sul bordo di un ruscello che si riversa nel lago, ca. m 1350 s.l.m., FS 16.07.2013; Val Ceremana, lungo il ruscello omonimo, m 1560 s.l.m., GBD 15.10. 2018; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018; Nel tratto centrale della Val Venegia, su prateria igrofila, m 1785 s.l.m., GBD 7/2019; Palù Jumela, Val di Fassa, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2215 s.l.m., GBD 09.2021; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1785<1800 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie temperata.

Ptychostomum torquescens (Bruch & Schimp.) Ros & Mazimpaka

Fra le briofite attorno alla Cascata del Lupo (Bedollo, TN), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.

Specie xerotermica relitta submediterraneo-suboceanica.

Ptychostomum weigelii (Biehler) J.R.Spence
Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 05.2020.
Specie boreale, inserita nella lista rossa trentina con il grado VU.

Pylaisia polyantha (Hedw.) Schimp. (Pylaisiaceae)
Fiera di Primiero, su un vecchio tiglio, m 717 s.l.m., FS 20.06.2011.
Specie subboreale.

Racomitrium aciculare (Hedw.) Brid. (Grimmiaceae)
Val Ceremana, su un masso in mezzo all'omonimo ruscello, m 1560 .,l.m., GBD 15.10.2018.
Specie suboceanico-montana.

Racomitrium affine (F.Weber & D.Mohr) Lindb.
Nel tratto centrale della Val Venegia, su prateria igrofila, m 1785 s.l.m., GBD 07.2019.
Specie boreale-montana.

Racomitrium canescens (Hedw.) Brid. subsp. ***canescens***
Valle S. Nicolò, su rocce cristalline affioranti nei prati, m 1600 s.l.m., FS 15.07.1992; Dal Passo Rolle verso i laghetti di Colbricon, su roccia, ca. m 1950 s.l.m., FS 22.06.2011; Nel tratto centrale della Val Venegia, su prateria igrofila, m 1785 s.l.m., GBD 07/2019; Palù Jumela, Val di Fassa, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2215 s.l.m., GBD 09.2021; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021.
Specie boreale.

Racomitrium ericoides (Brid.) Brid.
Nel tratto centrale della Val Venegia, su prateria igrofila, m 1785 s.l.m., GBD 07.2019; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 05.2020.
Specie nord oceanica.

Racomitrium heterosticum (Hedw.) Brid.
Torbiera Silana (Pieve Tesino), m 1254 s.l.m., GBD 06.2022.
Specie temperato-montana.

Racomitrium lanuginosum (Hedw.) Brid.
Dal Passo Rolle verso i laghi di Colbricon, su roccia cristallina, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011.
Specie boreale-montana.

Racomitrium microcarpon (Hedw.) Brid.
Nel tratto centrale della Val Venegia, su roccia cristallina emergente da prateria igrofila, m 1785 s.l.m., GBD 07.2019.
Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Racomitrium sudeticum (Funck) Bruch & Schimp.
Nel tratto centrale della Val Venegia, su prateria igrofila, m 1785 s.l.m., GBD 7/2019.
Specie boreale-montana.

Rhizomnium magnifolium (Korik.) T.J.Kop. (Mniaceae)
Passo 5 Croci, lungo un ruscello, m 2018 s.l.m., GBD fine agosto 2019; Palù Vegiose 2, Valle di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022.
Specie boreale-montana, inserita nella lista rossa trentina con il grado CR.

Rhizomnium pseudopunctatum (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.
Su una pietra umida e in un luogo ombroso, lungo il torrente S. Pellegrino, ca. m 1800 s.l.m., FS 10.07.1988; Presso Malga Negritella, in una pecceta, lungo un rigagnolo con presenza anche di sfagni, m 1770 s.l.m., FS 20.07.1992; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.
Specie subartico-subalpina.

Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop. var. ***punctatum***
Parco dell'Adamello-Brenta, Val di Genova, torbiera nei pressi di Malga Bedole, m 1584 s.l.m., FS 05.07.2002; Valle S. Pellegrino, fra le pietre di un rigagnolo, m 1770 s.l.m., FS 20.07.1992; Dal Passo Rolle verso i laghi di Colbricon, nel sottobosco di abete rosso, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011; Su terreno umido, sul bordo della fontana di Tonadico (Fiera di Primiero – TN), m 700 s.l.m., FS 23.06.2011; Dintorni di Passo Cereda, su sfasciume di rocce cristalline, m 1360 s.l.m., FS 23.06.2011; idem, su tronco di abete rosso marcio, m 1350 s.l.m., FS 23.06.2011; Foresta di Paneveggio, Dossi Alti di Bellamonte, su terreno umido, ca. m 1400 s.l.m., FS 14.07.2013; Val Ceremana, lungo il ruscello omonimo, m 1560 s.l.m., GBD 15.10.2018; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022; Val di Fiemme, nella torbiera di Canzenagol (Ziano di Fiemme), m 1740 s.l.m., GBD 06.2022; Bedolpian – Palù della Busa (Valle di Cembra), in una piccola torbiera parzialmente boscata, m 1740 s.l.m., GBD 09.2022; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1785<1800 s.l.m., GBD 25.09.2022.
Specie nord suboceanica.

Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr. (Bryaceae)
Dintorni del Passo Cereda, su terreno di scarpata, sotto felci, m 1360 s.l.m., FS 23.06.2011; Rio Regnana (emissario della torbiera di Redebus), m 1428 s.l.m., GBD 10.2020.
Specie boreale (-montana).

Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst. (Hylocomiaceae)

Moena, nel sottobosco di una pecceta, m 1250 s.l.m., FS 08.07.1990; Torbiera Silana (Pieve Tesino), m 1254 s.l.m., GBD 05.2022.

Specie subboreale.

Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb. (Rhytidiaceae)

Soraga di Fassa, in un sottobosco di larici, alla base di un larice, ca. m 1300 s.l.m., FS 05.07.1990; Tra Moena e Carezza, sul terreno del sottobosco di una pecceta, ca. m 1600 s.l.m., FS 14.07.1992; Giardino alpino di Stenico Rio Bianco, su roccia calcarea, ca. m 650 s.l.m., FS 07.07.2002.

Specie relitta subboreale (-montana).

Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske (Scorpidiaceae)

Valle S. Pellegrino, presso Malga Negritella, lungo un rigagnolo in un bosco misto di faggi e abeti, m 1770 s.l.m., FS 20.07.1992; Nei pressi dei laghetti di Colbricon (sentiero da Passo Rolle), in un ristagno d'acqua, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011; Lungolago di Paneveggio, su una roccia cristallina, ca. m 1350, FS 16.07.2013; Val Ceremana, lungo l'omonimo ruscello, m 1560 s.l.m., GBD 15.10.2018; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria umida, m 2350 s.l.m., GBD 05.2020; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021.

Specie boreale (-montana).

Sarmentypnum exannulatum (Schimp.) Hedenäs (Calliergonaceae)

Syn.: *Warnstorfia exannulata* (Scimp.) Loeske

Tra loc. La Morea e il Rif. Passo Lusia, lungo un rigagnolo, ca. m 2000 s.l.m., FS 21.07.2013; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018; Palù Pradont, su prateria igrofila, non torbosa, lungo un ruscello, nei dintorni della malga, m 1880 s.l.m., GBD 06.2019; Nel tratto centrale della Val Venegia, su prateria igrofila, m 1785 s.l.m., GBD 07.2019; Passo 5 Croci, su prateria umida, m 2018 s.l.m., GBD 09.2019; Val di Fiemme, nella torbiera di Canzenagol (Ziano di Fiemme), m 1740 s.l.m., GBD 06.2022.

Specie boreale.

Sarmentypnum sarmentosum (Wahlenb.) Tuom. & T.J.Kop.

Syn.: *Warnstorfia sarmentosa* (Wahlenb.) Hedenäs

Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018; Palù Pradont, su prateria igrofila, non torbosa, lungo un ruscello, nei dintorni della malga, m 1880 s.l.m., GBD 6.2019; Passo 5 Croci, su prateria umida, m 2018 s.l.m., GBD fine agosto 2019; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022.

Specie subartico-subalpina, inserita nella lista rossa trentina con il grado VU.

Scorpidium cossonii (Schimp.) Hedenäs (Scorpidiaceae)

Passo 5 Croci, su prateria umida, m 2018 s.l.m., GBD 9.2019; Palù Jumela, Val di Fassa, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2215, GBD 09.2021; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021.

Specie boreale (-montana), inserita nella lista rossa trentina con il grado NT.

Scorpidium revolvens (Sw. ex anon.) Rubers (Scorpidiaceae)

Lungo il Rio S. Pellegrino, presso Malga Negritella, in un rigagnolo affluente del Rio, m 1770 s.l.m., FS 20.07.1992; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021.

Specie boreale-montana.

Scorpidium scorpioides (Hedw.) Limpr.

Su un prato, in una piccola zona umida sopra il Rif. Sella, m 2200 s.l.m., FS 24.06.2010.

Specie boreale.

Sphagnum angustifolium (C.E.O. Jensen ex Russow) C.E.O. Jensen (Sphagnaceae)

Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022; Torbiera del Laghetto di Vedes (Grumes), m 1503 s.l.m., GBD 09.2022; Bedolpian – Palù della Busa (Val di Cembra), in una piccola torbiera parzialmente boscata, m 1740 s.l.m., GBD 09.2022.

Specie subboreale.

Sphagnum auriculatum Schimp.

Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie nord suboceanica.

Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.

Valle S. Pellegrino, presso Malga Negritella, in una pecceta, sotto un tronco secco di un vecchio abete rosso, m 1650 s.l.m., FS 20.07.1992; A nord del lago di Calaita, in una zona torbosa, m 1630 s.l.m., FS 24.06.2011; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che, dalla strada Paneveggio-Rolle, conduce ai laghi di Colbricon, su una scarpata, ca. m 1650, FS 19.07.2013; Palù Vegiose 2, Val di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022; Torbiera Silana (Pieve Tesino), m 1254 s.l.m., GBD 05.2022; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022; Parco dell'Adamello-Brenta, prateria igrofila Ritorto (Madonna di Campiglio), m 1750 s.l.m., GBD 06.2022; Torbiera del Laghetto di Vedes (Grumes), m 1503 s.l.m., GBD 09.2022; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1785<1800 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie temperata.

Sphagnum centrale C.E.O. Jensen

Parco dell'Adamello-Brenta, Val di Genova, nei pressi di Malga Bedole, m 1584 s.l.m., FS 05.07.2002; Parco dell'Adamello-Brenta, in una torbiera all'inizio della Val di Fumo, m 1820 s.l.m., FS 08.07.2002; Palù Vegiose 2, Val di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022; Val di Fiemme, nella torbiera di Canzenagol (Ziano di Fiemme), m 1740 s.l.m., GBD 06.2022.

Specie boreale, inserita nelle lista rossa trentina con il grado VU.

Sphagnum compactum Lam. & DC. (Sphagnaceae)

Ai laghi di Colbricon, sotto piante di mirtilli, m 1930 s.l.m., FS 22.06.2011; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018; Parco dell'Adamello-Brenta, prateria igrofila Ritorto (Madonna di Campiglio), m 1750 s.l.m., GBD 06.2022; Val di Fiemme, nella torbiera di Canzenagol (Ziano di Fiemme), m 1740 s.l.m., GBD 06.2022; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1785<1800 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie boreale.

Sphagnum contortum Schultz

Val di Fiemme, nella torbiera di Canzenagol (Ziano di Fiemme)), m 1740 s.l.m., GBD 06.2022; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1785<1800 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie boreale (-montana).

Sphagnum divinum Flatberg & Hassel

Palù Vegiose 2, Valle di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022; Torbiera Silana (Pieve Tesino), m 1254 s.l.m., GBD 05.2022; Val di Fiemme, nella torbiera di Canzenagol (Ziano di Fiemme), m 1740 s.l.m., GBD 06.2022; Bedolpian – Palù della Busa (Valle di Cembra), in una piccola torbiera parzialmente boscata, m 1740 s.l.m., GBD 09.2022; Torbiera del Laghetto di Vedes (Grumes), m 1503 s.l.m., GBD 09.2022.

Specie circumpolare dell'Emisfero Nord.

Sphagnum fallax (H.Klinggr.) H.Klinggr var. ***fallax***

Parco dell'Adamello-Brenta, in una torbiera all'inizio della Val di Fumo, m 1820 s.l.m., FS 08.07.2002; Palù Vegiose 2, Valle di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022; Torbiera Silana (Pieve Tesino), m 1254 s.l.m., GBD 05.2022; Bedolpian – Palù della Busa (Val di Cembra), in una piccola torbiera parzialmente boscata, m 1740 s.l.m., GBD 09.2022.

Specie subboreale.

Sphagnum flexuosum Dozy & Molk.

Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022.

Specie subboreale.

Sphagnum girgensohnii Russow

Parco dell'Adamello-Brenta, Val di Genova, torbiera presso la Malga Bedole, ca. m 1584 s.l.m., FS 05.07.2002; Parco dell'Adamello-Brenta, in una torbiera all'inizio della Val di Fumo, m 1820 s.l.m., FS 08.07.2002; Valle S. Pellegrino, nelle vicinanze di Malga Negritella, sotto piantine di mirtilli, m 1770 s.l.m., FS 20.07.1992; Torbiera alta, verso il Rif. Val di Fumo, m 1865 s.l.m., FS 24.06.1997; Nei pressi dei laghetti di Colbricon (sentiero da Passo Rolle), in un ristagno d'acqua, m 1960 s.l.m., FS 22.06.2011; A nord del lago di Calaita, in una torbiera, m 1630 s.l.m., FS 24.06.2011; Presso Malga Cès, sulla corteccia alla base di un ceppo di abete rosso, ca. m 1640 s.l.m., FS 25.06.2011; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che, dalla strada Paneveggio-Rolle, conduce ai laghi di Colbricon, sotto piante di mirtilli, ca. m 1700, FS 19.07.2013; Val di Fiemme, nella torbiera di Canzenagol (Ziano di Fiemme), m 1740 s.l.m., GBD 06.2022; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie boreale-montana.

Sphagnum medium Limpr.

Bedolpian – Palù della Busa (Valle di Cembra), in una piccola torbiera parzialmente boscata, m 1740 s.l.m., GBD 09.2022.

Specie boreale e boreo-nemorale anfiatlantica.

Sphagnum molle Sull.

Parco dell'Adamello-Brenta, prateria igrofila Ritorto (Madonna di Campiglio), m 1750 s.l.m., GBD 06.2022; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1785<1800 s.l.m., GBD 25.09.2022.

Specie suboceanica, inserita nella lista rossa trentina con il grado EN.

Sphagnum papillosum Lindb.

Bedolpian – Palù della Busa (Val di Cembra), in una piccola torbiera parzialmente boscata, m 1740 s.l.m., GBD 09.2022.

Specie nord suboceanica.

Sphagnum quinquefarium (Braithw.) Warnst.

Valle S. Pellegrino, presso il Rif. Negritella, sul bordo di un rigagnolo che si versa nel S. Pellegrino, m 1650 s.l.m., FS 20.07.1992; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018; Parco di Paneveggio, poco sotto il Passo Rolle, nel sottobosco umido, m 1950 s.l.m., FS 22.06.2011; Parco di Paneveggio, Foresta di Paneveggio, nel bosco di abeti rossi al centro del paese, su legno marcescente, con la presenza anche di *Ptilium crista-castrensis*, ca. m 1420 s.l.m., FS 18.07.2012; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD

25.09.2022.
Specie boreale-montana.

Sphagnum rubellum Wilson
Palù Vegiose 2, Valle di Cembra, m 1225 s.l.m., GBD 05.2022; Torbiera Silana (Pieve Tesino), m 1254 s.l.m., GBD 05.2022; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022.
Specie subboreale.

Sphagnum russowii Warnst.
Torbiera del Passo Lavazè, m 1800 s.l.m., FS 17.07.1990; Valle S. Pellegrino, presso Malga Negritella, lungo un rigagnolo e alla base di una pietra, m 1770 s.l.m., FS 20.07.1992; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.
Specie boreale-montana.

Sphagnum squarrosum Crome
Foresta di Paneveggio, in una conca sul bordo della strada forestale che da Paneveggio conduce verso Colbricon, ca. m 1650 s.l.m., FS 19.07.2013; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021.
Specie temperata.

Sphagnum subsecundum Nees
Parco dell'Adamello, torbiera nei pressi di Malga Bedole, sul bordo di un ruscelletto, m 1584 s.l.m., FS 05.07.2002; Parco dell'Adamello-Brenta, in una torbiera all'inizio della Val di Fumo, m 1820 s.l.m., FS 08.07.2002; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018; Passo 5 Croci, su prateria igrofila, m 2018 s.l.m., GBD 9.2019; Parco dell'Adamello-Brenta, prateria igrofila Ritorto (Madonna di Campiglio), m 1750 s.l.m., GBD 06.2022; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.
Specie boreale (-montana).

Sphagnum teres (Schimp.) Ångstr.
Palù Pradont, su prateria igrofila, non torbosa, nei dintorni della malga, m 1880 s.l.m., GBD 6.2019; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021.
Specie boreale (-montana).

Sphagnum warnstorfii Russow
Passo 5 Croci, su prateria igrofila, m 2018 s.l.m., GBD 9.2019; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1785<1800 s.l.m., GBD 25.09.2022.
Specie boreale (-montana).

Straminergon stramineum (Dicks. ex Brid.) Hedenäs (Calliergonaceae)
Parco dell'Adamello-Brenta, Val di Genova, torbiera nei pressi di Malga Bedole, m 1584 s.l.m., FS 05.07.2002; Parco dell'Adamello-Brenta, in una torbiera all'inizio della Val di Fumo, m 1820 s.l.m., FS 08.07.2002; Parco di Paneveggio, boschi poco sotto il Passo Rolle, m 1950 s.l.m., FS 22.06.2011; A nord del lago di Calaita, in una torbiera, fra piantine di *Sphagnum girgensohnii*, m 1650 s.l.m., FS 24.06.2011; Malga Pozze di Termenago, nei dintorni, su prateria igrofila, m 2340 s.l.m., GBD 10.2018; Passo 5 Croci, su prateria igrofila, m 2018 s.l.m., GBD 9.2019; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021; Prateria igrofila Val Cion, m 1850 s.l.m., GBD 06.2022; Parco dell'Adamello-Brenta, prateria igrofila Ritorto (Madonna di Campiglio), m 1750 s.l.m., GBD 06.2022; Val di Fiemme, nella torbiera di Canzenagol (Ziano di Fiemme), m 1740 s.l.m., GBD 06.2022; Bedolpian – Palù della Busa (Val di Cembra), in una piccola torbiera parzialmente boscata, m 1740 s.l.m., GBD 09.2022; Praterie torbopaludose di Caldenave (Scurelle), m 1754<1760 s.l.m., GBD 25.09.2022.
Specie boreale.

Syntrichia papillosa (Wuison) Jur. (Pottiaceae)
Fiera di Primiero, su un vecchio tiglio, m 717 s.l.m., FS 20.06.2011.
Specie ovest temperata.

Syntrichia ruralis (Hedw.) F.Weber & D.Mohr var. ***ruralis*** (Pottiaceae)
Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.
Specie temperata.

Tetraphis pellucida Hedw. (Tetraphidaceae)
Parco dell'Adamello-Brenta, Val di Genova, poco oltre il Rif. Bedole, su roccia cristallina umida, m 1670 s.l.m., FS 05.07.2002; Parco di Paneveggio, boschi poco sotto il Passo Rolle, m 1950 s.l.m., FS 22.06.2011; Presso Malga Cès, in un bosco di abete rosso, su una ceppaia marcescente, m 1640 s.l.m., FS 25.06.2011; Lungolago di Paneveggio, su legno marcio e terriccio, ca. m 1350 s.l.m., FS 16.07.2013; Tra loc. La Morea e il Rif. Passo Lusia, lungo un rigagnolo, ca. m 2000 s.l.m., FS 21.07.2013; Val Ceremana, lungo il ruscello omonimo, m 1560 s.l.m., GBD 15.10.2018.
Specie temperata.

Thuidium assimile (Mitt.) A. Jaeger (Thuidiaceae)
Moena, nel sottobosco di una pecceta, m 1250 s.l.m., FS 07.07.1990; Valsorda, su una pietra in sottobosco di pecceta, ca. m 1459 s.l.m.; Presso il Rif. Caltena, su tronco di abete rosso, in basso, ca. m 1200 s.l.m., FS 26.06.2011; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.
Specie suboceanico-montana, inserita nella lista ros-

sa trentina con il grado NT.

Thuidium delicatulum (Hedw.) Schimp.

Moena, nel sottobosco di una pecceta, m 1250 s.l.m., FS 07.07.1990; Val di Fassa, da Malga Risiela verso Meida, su rocce acide umide, m 1650 s.l.m., FS 17.07.1992; Val S. Valentino, su una pietra, m 1200 s.l.m., FS 23.06.2017; Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021.

Specie submediterraneo-suboceanico (-montana).

Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb.

Presso il Rif. Caltena, su tronco di abete rosso, in basso, ca. m 1200 s.l.m., FS 26.06.2011.

Specie suboceanico-montana.

Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.

Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.

Specie suboceanica.

Tomentypnum nitens (Hedw.) Loeske (Amblystegiaceae)

Val di Fassa, in un prato umido oltre il Rif. Bufaure, m 2120 s.l.m, FS 16.07.1992; Val Jumela, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2215 s.l.m., GBD 09.2021.

Specie relitta boreale.

Tortella fragilis (Drumm.) Limpr. (Pottiaceae))

Dal Passo Rolle verso i laghi di Colbricon, sul terreno del sottobosco, ca. m 1950 s.l.m., FS 22.06.2011; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.

Specie subartico-subalpina.

Tortella nitida (Lindb.) Broth.

Val di Fassa, tra Malga Risumiela e Maida, su roccia intrusiva nera e con acqua percolante, ca. m 1650 s.l.m., FS 16.07.1992.

Specie oceanico-mediterranea.

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.

Valle S. Nicolò, sul terriccio ricoprente una roccia affiorante dal terreno, m 1620 s.l.m., FS 14.07.1990; Val di Fassa, tra Malga Risumiela e Maida, su roccia intrusiva nera e con acqua percolante, ca. m 1650 s.l.m., FS 16.07.1992; Presso Malga Caltena, nel sottobosco misto di abete rosso e di faggio, sul terreno, ca. m 1150 s.l.m., FS 26.06.2011; Foresta di Paneveggio, lungo la stradina che si diparte verso nord dalla strada Paneveggio-Rolle, per dirigersi verso Malga Juribello, sul terreno del bordo della stradina, ca. m 1600 s.l.m., FS 18.07.2013; Cascata del Lupo (Bedollo), m 906 s.l.m., GBD 10.2020.

Specie boreale-montana.

Tortula hoppeana (Schultz) Ochyra Syn.: *Desmatodon latifolius* (Hedw.) Brid.

Dal Passo Rolle verso Colbricon, sotto un abete rosso, sul terreno, m 1940 s.l.m., FS 22.06.2011.

Specie subartico-subalpina.

Warnstorfia fluitans (Hedw.) Loeske (Calliergonaceae)

Palù Preghena, Val di Bresimo, nella prateria igrofilo-torbosa, m 2140 s.l.m., GBD 10.2021.

Specie subboreale.

Conclusioni

I campioni raccolti, con particolare attenzione nei luoghi umidi esplorati, notoriamente più ricchi di briofite, ci hanno consentito di ottenere una lista di 53 *taxa* di epatiche e di 160 *taxa* di muschi, con un rapporto muschi/epatiche di 3,02. Dal punto di vista corologico (tab. 1) predominano le specie boreali (31,9%), seguite dalle temperate (28,6%) e dalle subboreali (16,4%). Se ora confrontiamo questi risultati con quelli ottenuti in una analoga ricerca eseguita recentemente in territorio altoatesino da Sguazzin & Bergamo Decarli (2021), osserviamo per le 208 specie di briofite raccolte in Alto Adige un rapporto di 3,08 tra muschi/epatiche e la stessa sequenza d'ordine nei primi tre gruppi corologici registrati.

Significativo anche in Trentino il numero complessivo di specie suboceaniche e oceaniche, mentre molto basso è il gruppo delle specie submediterranee e subcontinentali.

Riguardo alle famiglie di briofite rappresentate nella ricerca, la più ricca tra le epatiche è risultata quella delle *Scapaniaceae*, con 11 *taxa*, e tra i muschi quella delle *Sphagnaceae*, con 19. Interessante notare come già Venturi (1899) abbia elencato per il Trentino 10 specie di *Scapaniaceae* e proprio 19 di *Sphagnaceae*.

Un confronto con la *Lista rossa delle Briofite del Trentino* (Cortini Pedrotti & Aleffi 2011) ci consente di osservare che delle 53 specie di epatiche segnalate in questa ricerca 23 risultano insertite nella lista rossa, mentre la lista dei muschi ne comprende 19. Le percentuali sono rispettivamente 35,8% e 11,9%; quindi, fra le specie a rischio prevalgono di gran lunga le epatiche, più esigenti ecologicamente dei muschi e quindi più sensibili ai cambiamenti degli habitat di crescita. Va comunque considerato che fra i muschi del gruppo ritenuto a rischio reale o potenziale le specie *Cinclidium stygium* Sw., *Paludella squarrosa* (Hedw.)Brid. e *Rhizomnium magnifolium* (Korik.) T.J. Kop. rientrano nel gruppo CR (*Critically endangered*), cioè fra le specie ad altissimo rischio di estinzione. Con rischi minori, cioè EN (*endangered*), vi sono poi 6 epatiche e 3 muschi, mentre al gruppo VU (*vulnerable*) appartengono 6 epatiche e 8 muschi.

I motivi di pericolo riscontrati, non solo per certe

		EPATICHE		MUSCHI		Tot. num. sp
	Corologia	Num.	%	Num.	%	Tot. num. sp
1	Art-alp	1	1,9	1	0,6	2
2	Subart s.l.	2	3,8	15	9,4	17
3	Bor s.l-	15	28,3	53	33,1	68
4	Subbor s.l.	9	17,0	26	16,2	35
5	Temp s.l.	17	32,1	44	27,5	61
6	Ocean s.l.	-	-	2	1,3	2
7	Suboc s.l.	9	17,0	15	9,4	24
8	Submed s.l.	-	-	2	1,3	2
9	Subcont-mont	-	-	1	0,6	1
10	Circump	-	-	1	0,6	1
	Tot. Num. sp.	53		160		213

Tab. 1 - Corologia delle specie raccolte.
- *Chorology of the collected species.*

specie ma praticamente per tutte le briofite, sono dovuti all'ubiquista pressione antropica e alle alterazioni ecologiche provocate dalla crisi climatica in corso. Purtroppo è opinione di moltissimi scienziati che lo stravolgimento del clima al quale stiamo assistendo porterà anche in montagna ad un aumento di pericolosi e ricorrenti fenomeni atmosferici estremi e pertanto anche per il futuro ecologico delle briofite sono legittime certe affioranti preoccupazioni del mondo scientifico.

Quanto ai due rari muschi a prevalente areale artico *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. e *Sarmentypnum trichophyllum* (Warnst) Hedenäs, mentre per il primo abbiamo potuto aggiungere una stazione trentina, nessun ritrovamento certo siamo riusciti ad effettuare per il secondo.

Fig. 3 - Cascata del Lupo, m 930. Foto G. Bergamo Decarli.
- *Wolf Waterfall, m 930. Photo G. Bergamo Decarli.*

Appendice: habitat di raccolta dei campioni

Fig. 2 - Caldenave: Praterie torbopaludose, m 1752. Foto Giovanni Bergamo Decarli.
- *Caldenave: Peat swampy grassland, m 1752. Photo Giovanni Bergamo Decarli.*

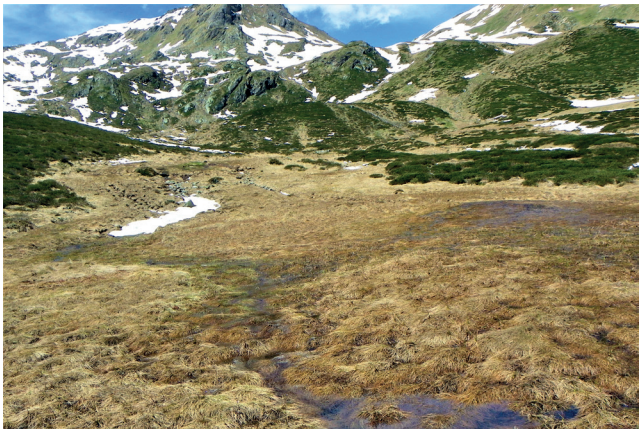

Fig. 4 - Palù Bordolona, m 2254. Foto G. Bergamo Decarli.
- *Bordolona Palu, m 2254. Photo G. Bergamo Decarli.*

Fig. 5 - Palù Jumela: con abbondante Paludella squarrosa, m 2215. Foto G. Begamo Decarli.
- *Jumela Palu: with abundant pads of Paludella squarrosa, m 2215. Photo G. Bergamo Decarli.*

Fig. 6 - Palù Laghetto del Vedes, m 1503. Foto G. Bergamo Decarli.
- *Vedes Lake Palu, m 1503. Photo G. Bergamo Decarli.*

Fig. 7 - Rio Regnana: emissario della torbiera, m 1425. Foto G. Bergamo Decarli.
- *Regnana Stream: peat bog outlet, m 1425. Photo G. Bergamo Decarli.*

Fig. 8 - Val Cion: praterie igrofile, m 1950. Foto G. Bergamo Decarlo.
- *Val Cion: hygrophilous meadows. Photo G. Bergamo Decarli.*

Ringraziamenti

Ringraziamo per la preziosa collaborazione il Sig. Diego Rigotti, che ci ha accompagnati in varie località a raccogliere campioni briologici e la prof.ssa Maria Rosa Corbolini che ci ha portato dalle sue escursioni trentine alcune interessanti briofite.

Manoscritto pervenuto il 3.IV.2023 e approvato il 10.V.2023.

Bibliografia

(Con un asterisco sono indicati i lavori citati nel testo)

*Aleffi M., Tacchi R., Cortini Pedrotti C. 2008, *Checklist of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy*, Bocconea, 22, pp. 1-256.

*Aleffi M., Tacchi R., Poponessi S. 2020, *New Checklist of the Bryophytes of Italy*, Cryptogamie, Bryologie, 41 (13), pp. 147-195. https://doi.org/10.5252/cryptogamie-bryologie2020v41a13.http:cryptogamie.com/bryologie/41/13

Cortini Pedrotti C. & Aleffi M. 1993, *Storia e prospettive della ricerca floristica briologica in Italia*. Inform. Bot. Ital., 25 (2-3), pp. 227-233.

*Cortini Pedrotti C. & Tosco U. 1988, *Cento anni di Briologia in Italia*, 1888.1988, in Cortini Pedrotti C., *100 anni di ricerche botaniche in Italia*, Firenze, SBI, pp. 407-424.

*Cortini Pedrotti C. 1980, *La distribuzione di Paludella squarrosa (Hedw.) in Italia*, Studi Trentini di Scienze Naturali, 56 (1979), pp. 21-35.

*Cortini Pedrotti C. 1996, *Aperçu sur la bryogéographie de l'Italie*, Bocconea 5(1), pp. 301-318.

*Cortini Pedrotti C. (ed.) 2001 *Flora dei Muschi d'Italia. Sphagnopsida Andreaepsida Bryopsida*, I parte, Roma, Antonio Delfino Editore, 832 p.

*Cortini Pedrotti C. (ed.) 2005, *Flora dei Muschi d'Italia. Sphagnopsida Andreaepsida Bryopsida*, II parte, Roma, Antonio Delfino Editore, 434 p.

Cortini Pedrotti C. & Aleffi M. 1992, *Lista rossa del-*

le Briofite d'Italia. In Conti F., Manzi A., Pedrotti F., *Lista rossa delle piante d'Italia*, Firenze, Associazione Italiana per il World Wildlife Fund, SBI, pp. 559-637.

*Cortini Pedrotti C. & Aleffi M., 2011, *Lista rossa delle Briofite del Trentino*, St. Trent. Sci. Nat., 88, pp. 5-27.

Crum H. (ed.), 1984, *North American Flora. Sphagnopsida. Sphagnaceae*, Bronx, New York, The New York Botanical Garten, pp.188-194.

*Dalla Torre K.W. & Sarnthein L.G. (eds), 1904, *Die Moose von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein*, 5, Innsbruck, Wagner, 671 p.

Daniels R.e. & Eddy A. (eds), 1985, *Handbook of European Sphagna*, Hungtindon, Natural Environment Research Council, 263 p.

Dierβen K. (ed.) 1996, *Bestimmungsschlüssel der Torfmoose in Norddeutschland*, Kiel, Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg, 86 p.

*Dierβen K. (ed.) 2001, *Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes*, Berlin-Stuttgart, J. Cramer, 289 p.

*Düll R. 1983, *Distribution of European and Macaronesian Liverworts* (Hepaticophytina), Bryol. Beitr., 2, pp. 1-115.

*Düll R. 1984, *Distribution of European and Macaronesian Mosses* (Bryophytina), Part I., Bryol. Beitr, 4, pp. 1-113.

*Düll R. 1985, *Distribution of European and Macaronesian Mosses* (Bryophytina), Part II., Bryol. Beitr, 4, pp. 110-232.

*Frahm J.-P. 2012, *The phytogeography of European Bryophytes*, Botanica Serbica, 36(1), pp. 23-36.

Frahm j.-P. & Frey w. (eds)1992, *Moosflora*, 3, Stuttgart, Ulmer Auflage, 528 p.

Frey W., Frahm J.-P., Fischer E., Lobin W. (eds), 2006, *The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe*, Colchester, Harley Books, 512 p.

*Grims F. (ed.) 1999, *Die Laubmoose Österreichs, Wien, Österreichische* Akademie des Wissenschaften, 427 p.

*Hassel K., Kyrkjeeide M.o., Yousefi Y., Prestø T., Stenøien. H.k., Shaw A.J., Flatberg K.I. 2018, *Sphagnum divinum (sp. Nov.) and S. medium Limpr. and their relationship to Sphagnm magellanicum Brid*, Journal of Bryology, 40(3), pp. 1-26. https://doi.org/10.1080/03736687.2018.1474424

Hedenäs L. 2003, *The European species of the Calliergon-Scorpidium-Drepanocladus complex, including some related or similar species*, Meylania 28, pp. 1-115.

Hodgetts N., Cálix M., Englefield E., Fettes N., García Criado M., Patin L., Bergamini L., Bisang I., Baisheva E., Campisi P., Cogoni A., Hallingbäck T., Konstantinova N., Lockhart N., Sabovljevic M., Schnyder N., Schröck C., Sérgio C., Sim Sim M., Vrba J., Ferreira C.c., Afonina O., Blocheel T., Blom H., Caspari S., Gabriel R., Garcia C., Garilleti R., González Mancebo J., Goldberg I., Hedenäs L., Holyoak D., Hugonnot V., Huttunen S., Ignatov M., Ignatova E., Infante M., Juutinen R., Kiebacher T., Köckinger H., Kučera J., Lönnell N., Lüth M., Martins A., Maslovsky O., Papp B., Porley R., Rothero G., Söderström L., Ştefănuţ S., Syrjänen K., Untereiner A., Váňa J.Ł, Vanderpoorten A., Vellak K., Aleffi M., Bates J., Bell N., Brugués N., Cronberg N., Denyer J., Duckett J., During H.j., Enroth J., Fedosov V., Flatberg K.-I., Ganeva A., Gorski P., Gunnarsson U., Hassel K., Hespanhol H., Hill M., Hodd R., Hylander K., Ingerpuu N., Laaka-Lindberg S., Lara F., Mazimpaka V., Mežaka A., Müller F., Orgaz J.d., Patiño J., Pilkington S., Puche F., Ros R.m., Rumsey F., Segarra-Moragues J.g., Seneca A., Stebel A., Virtanen R., Weibull H., Wilbraham J., Żarnowiec J. (Eds) 2019, *A Miniature World In Decline: European Red List Of Mosses, Liverworts And Hornworts. Brussels*, Iucn, 100 p.

Holyoak D.t. (ed.) 2021, *European Bryaceae*, Newbury, Pisces Publications, 344 p.

Hölzer A. (ed.), 2010, *Die Torfmoose Südwestdeutschlands und Nachbargebiete*, Jena, Weissdorn –Verlag, 247 p.

Hugonnot V. & Leica Chavoutier J. (eds), 2021, *Les Bryophytes de France. Anthocérotes et Hépatiques*, Mèze, Biotope Éditions, 652 p.

Laine J., Flatberg K.i., Harju P., Timonen T., Minkkinen K., Laine A., Tuittila E.-S., Vasander H. (eds) 2018, *Sphagnum Mosses – The Stars of European Mires*, Helsinki, University of Helsinki Department of Forest Sciences, Sphagna Ky, 326 p.

Nyholm E., 1981. *Illustrated Moss Flora of Fennoscandia*. II. Musci. 2nd edition, fascicules 1-6, Lund, Swedish Natural Science Research Council, 87 p.

*Privitera M. & Puglisi M. (eds) 2008, *Ecologia delle briofite*. In Aleffi M. (a cura di), *Biologia ed ecologia delle briofite*, Roma, Antonio Delfino Editore. pp. 241-255.

*Prosser F. 1994, *Segnalazioni per il Trentino di Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid, Annali dei Musei Civici di Rovereto 9 (1993), pp. 151-160.

*Ravera S., Puglisi M., Vizzini A., Aleffi M., Benespero R., Decarli G.b., Berta G., Bianchi E., Boccardo F., Briozzo I., Clericuzio M., Cogoni A., Croce A., Dagnino D., De Agostini A., De Giuseppe A.b., Di Nuzzo L., Dovana F., Fačkovcová Z., Gheza G., Loppi S., Maliček J., Mariotti M., Nascimbene J., Nimis P.l., Paoli L., Passalacqua N.g., Plášek V., Poponessi S., Prosser F., Puntillo D., Puntillo M., Rovito S., Sguazzin F., Siculi G., Tiburtini M., Tomaselli V., Turcato C., Vallese C. 2021, *Notulae To Italian Flora Of Algae, Bryophytes, Fungi And Lichens,* 11, Italian Botanist 11, Pp. 45-61, Https://Doi.org/10..3897/Italianbotanist.11.64557.

Ros M.R., Mazimpaka V., Abou-Salama U., Aleffi M., Blockeel Th. L., Grugués M., Cano M. J., Cros R.M., Dia M.G., Dirkse G.M., El-Saadawi W., Erdağ A., Ganeva A., Gonzàles-Mancebo J.M., Herrnstadt I., Khalil K., Kürschner H., Lanfranco E., Losada-Lima A., Refai M.S., Rodríguez-Nuñez S., Saboljević M., Sérgio C., Shabbara H.M., Sim-Sim M. & Söderström L. 2007, *Hepatics And Anthocerotes Of The Mediterranean, An Annotated Checklist, Cryptogamie, Bryologie*, 28 (4), Pp. 35-437.

Schumacker R. & Váňa J. (Eds) 2005, Identification Keys To The Liverworts And Hornworts Of Europe And Macaronesia. Poznań, Sorus, 211 P.

Sguazzin F., Bergamo Decarli G., Rigotti Corbolini M.R. 2018, *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. – Ein Bote aus der Arktis in SüdTirols Feuchtwiesen, Der Schlern, Heft 5, pp. 78-82.

*Sguazzin F., Bergamo Decarli G. 2021, *Contributo alla conoscenza della flora briologica dall'Alto Adige. Ricerche effettuate nel periodo 2000-20 in territori igrofilo-torbosi di altitudine*, Gortania. Bot., Zool., 43, pp. 5-34.

Söderström L., Hagborg A., Von Konrat M., Bartholomew-Began S., Bell D., Briscoe L., Brown E., Cargill D.c., Costa D.P., Crandall-Stotler B.J., Cooper E.D., Dauphin G., Engel J.J., Feldberg K., Glenny D., Gradstein R., H. He J., Heinrichs J., Hentschel A.L., Ilkiu-Borges T., Katagiri N.A., Konstantinova J., Larraín D.G. Long, Nebel M., Pócs T., Puche F., Reiner-Drehwald E., Renner M.A.M., Sass-Gyarmati A., Schäfer-Verwimp A., Segarra Moragues J.G., Stotler R.E., Sukkharak P., Thiers B.M., Uribe J., Váňa J., Villareal J.C., Wigginton M., Zhang L., Zhu R.-L 2016, *World checklist of hornworts and liverworts*, PhytoKeys, 59, pp. 1-828, https://doi.org/10.3897/phytokeys.59.6261.

*Van Der Wijk R., Margadant W.D., Florschütz P.A. (eds) 1967, *Index Muscorum*, v. 4, Utrecht, IAPT, 604 p.

*Venturi G. 1879, *Bryineae ex regione italica Tirolis, Tridentina dicta*, Revue Bryologique 4, pp. 49-62.

*Venturi G. (ed.) 1899, *Le Muscinee del Trentino.* Trento, G. Zippel, 107 p.

Authors' address - Indirizzo degli autori
- Francesco Sguazzin*
Via Selvotta 61, I-33055 MUZZANA DEL TURGNANO (UD)
Gruppo di lavoro per le Briofite della SBI
e-mail: francesco.sguazzin@gmail.com
- Giovanni Bergamo Decarli
Viale Rovereto 7, I-38122 TRENTO
e-mail: tuchulca@alice.it

GORTANIA
Botanica, Zoologia 45 (2023) 33-38 Udine, 30.XII.2023 ISSN: 2038-0402

Fabrizio Martini
Valentino Casolo
Francesco Boscutti

L'ATTIVITÀ FLORISTICA DI G. A. SCOPOLI (1723-1788) NEL TERRITORIO DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

FLORISTIC ACTIVITY OF G. A. SCOPOLI (1723-1788) IN THE FRIULI VENEZIA GIULIA REGION

Riassunto - In questo studio è riassunto il contributo alla conoscenza floristica del territorio della Regione Friuli Venezia Giulia apportato da Giovanni Antonio Scopoli durante le sue erborizzazioni del 1761 e 1764, pubblicate nei volumi della *Flora Carniolica*. Le esplorazioni, come riporta l'autore, interessarono rispettivamente Carso, Agro Triestino, Agro Goriziano, Duino e i circostanti rilievi del Litorale Austriaco (*Österreichisches Küstenland*). Durante queste attività Scopoli segnalò oltre 220 *taxa* della flora vascolare, delle quali 10 specie nuove per la scienza (con relativi *loci classici*), 15 specie oggi localmente estinte e 11 prime segnalazioni di specie aliene tuttora presenti in regione. Il lavoro di Scopoli rappresenta il maggior contributo alla conoscenza della Flora regionale del XVIII secolo, fornendo con la sua modernità le basi per le successive flore.
Parole chiave: Giovanni Antonio Scopoli, Segnalazioni floristiche, Storia Naturale, Friuli Venezia.

Abstract - *This study concerns the contribution to the floristic knowledge of the territory of the Friuli Venezia Giulia Region made by Giovanni Antonio Scopoli during his floristic surveys in 1761 and 1764, published in the volumes of* Flora Carniolica. *His explorations were conducted in the Karst and Agro Triestino, as reported by the author, and in the area of Agro Goriziano, Duino, and the surrounding reliefs of the Austrian Littoral (*Österreichisches Küstenland*), respectively. During these activities Scopoli recorded more than 220* taxa *of vascular plant species, of which 10 novel species (with associated* loci classici*), 15 species now locally extinct, and 11 first records of alien species today still present in the region. Scopoli's work represents the greatest contribution to knowledge of regional Flora of the 18th century, providing with its modern approach the basis for the later floras.*
Key words: Giovanni Antonio Scopoli, Floristic records, Natural History, Friuli Venezia Giulia.

Premessa bibliografica

Giovanni Antonio Scopoli (alle volte latinizzato in *Johannes Antonius Scopolius*) rappresenta uno dei più eminenti naturalisti europei del XVIII secolo. Nato a Cavalese nel 1723, dopo aver condotto i suoi studi ad Innsbruck, esercitò la professione medica a Cavalese, Trento e Idria (Slovenia), dove dal 1754 al 1769 si dedicò a ricerche nel campo della botanica, dell'entomologia e della mineralogia. Come molti colleghi dell'epoca, il suo *curriculum studiorum*, che includeva tra le discipline la Botanica e la Storia Naturale, stimolò la sua curiosità naturalistica, spingendolo ad affrontare in maniera scientifica l'esplorazione del territorio. Fu in questo periodo che Scopoli ebbe modo di esplorare anche i territori orientali del Friuli Venezia Giulia, all'epoca terra di confine dell'Impero Austro Ungarico, ai margini della Carniola. Egli raccolse i dati per la prima edizione di *Flora Carniolica* (1760), seguita da una seconda edizione del 1972. La seconda edizione di *Flora Carniolica* è divisa in due volumi e rappresenta uno dei primi testi in cui fu adottato il sistema di nomenclatura binomia introdotto da Carl von Linné. Un'opera moderna anche nell'impostazione della descrizione delle specie e dei dati floristici forniti, spesso corredati da precise localizzazioni delle stazioni di ritrovamento. In questa seconda edizione, Scopoli descrisse 1252 spermatofite e 384 specie non spermatofite, delle quali molte ancor oggi riportano il binomio originariamente proposto.

G. A. Scopoli in Friuli Venezia Giulia

I ragguagli sull'attività floristica svolta da Giovanni Antonio Scopoli nei territori oggi appartenenti alla Regione Friuli Venezia Giulia, sono stati desunti sulla scorta della seconda edizione di *Flora Carniolica* (1772) che, redatta seguendo lo schema tassonomico linneano, rende assai più agevole il confronto con la nomenclatura attualmente in uso.

La cronologia delle esplorazioni botaniche di Scopoli nelle nostre zone è chiaramente esplicitata nella "*Praefatio*" al primo tomo dell'opera, dove l'Autore riferisce

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2023.45.4

che nel 1761 visitò il Carso e l'Agro Triestino, mentre nel 1764 fu la volta dell'Agro Goriziano, Duino e i circostanti rilievi del Litorale Austriaco (*Österreichisches Küstenland*), che all'epoca non comprendeva ancora l'Istria (Fig. 1). La Penisola istriana apparteneva infatti alla Serenissima Repubblica di Venezia e il confine fra i due stati correva nel Muggesano, come si evince chiaramente dallo stesso Scopoli che, a proposito di *Aster helenium* (= Inula), scrive: "*spontanea circa Muggiam, in confiniis Veneti et Austriaci Dominii*". Per questo motivo fra le specie considerate in questa sede compaiono anche quelle (24) che Scopoli cita genericamente "*in Austriaco Littorali*", anche se sprovviste di più precise localizzazioni.

- Triestino (*Tergesti, circa Tergestum, in agro Tergestino, in salinis Tergestinis*, ecc.): 42,8%
- Goriziano (*Agro Goriziensi, circa Goriziam, Goriziae*, ecc.): 28%
- Duino (*circa Duinum*): 10%
- Litorale Austriaco (*in Austriaco Littoralis*): 8,9%
- Medea e Colle di Medea (*circa Medeam, in Colle Medeae*): 3,3%
- Cormons (*circa Cormons*): 2,6%
- S. Giovanni di Duino (*S. Ioann. de Duino*): 1,8%
- Aquileia e Belvedere di Aquileia: 1,1%
- Gradisca: 0,4%
- Lucinico: 0,4%
- Muggia (*circa Muggiam*): 0,4%
- Aurisina (*Nabresina*): 0,4%

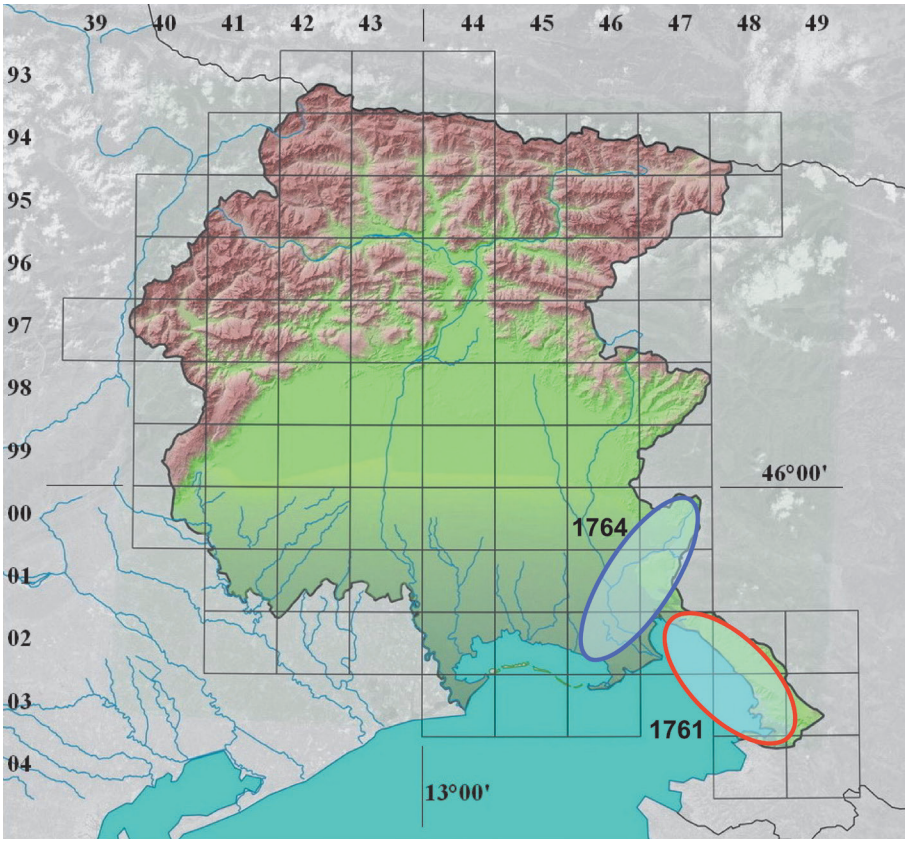

Fig. 1 - Indicazione putativa delle aree della Regione Friuli Venezia Giulia visitate da Giovanni Antonio Scopoli nel 1761 (area ombreggiata a contorno rosso) e nel 1764 (area ombreggiata con contorno blu). In figura è anche indicato il reticolo delle aree di base del censimento floristico regionale.
- *Approximate location of the areas of the Friuli Venezia Giulia Region visited by Giovanni Antonio Scopoli in 1761 (shaded area with red outline) and 1764 (shaded area with blue outline). The grid of base areas of the regional floristic census project are also shown.*

Località citate e loro frequenza

Le località del nostro territorio riportate da Scopoli, ripartite fra Triestino e Goriziano sono così riassumibili:
- Trieste e Agro triestino, Muggia, Duino, S. Giovanni di Duino, Aurisina (Nabresina), Litorale austriaco;
- Gorizia e Agro goriziano, Medea e Colle di Medea, Aquileia e Belvedere, Lucinico, Gradisca, Cormons (Rocca di Cormons).

Per quanto riguarda la frequenza delle citazioni si ha, in ordine decrescente (in parentesi alcuni esempi dei toponimi utilizzati da Scopoli nella descrizione delle stazioni di osservazione e/o raccolta delle specie):

Dal quadro esposto si evince che nelle sue ricerche, Scopoli effettuò la maggior parte delle osservazioni e raccolte nell'area del litorale triestino fra S. Giovanni di Duino e Muggia (55,6%), mentre nel territorio compreso fra Gorizia, Cormons e Aquileia rientra il 35,6% delle citazioni. Come si vede, queste percentuali non comprendono le citazioni dal Litorale Austriaco, stante l'impossibilità di attribuirle, come detto, a una località precisa. D'altra parte, anche le attribuzioni al Goriziano sono giocoforza frutto di approssimazione, in quanto in molti casi non è stato possibile stabilire con certezza la loro collocazione entro i confini regionali.

Apporti alla flora del Friuli Venezia Giulia

Le osservazioni floristiche riguardanti il nostro territorio assommano complessivamente a più di 220 specie, fra le quali le più significative riguardano: A) specie nuove per la scienza; B) specie estinte; C) prime segnalazioni di specie aliene; e D) specie spurie. I binomi in grassetto riportano la grafia originale utilizzata da Scopoli.

A. Specie nuove per la scienza

Accanto ai binomi utilizzati in *Flora Carniolica* sono riportate le località nella scrittura originale; fra parentesi compare, ove necessario, la nomenclatura scientifica aggiornata secondo Bartolucci et al. (2018), alla quale si rimanda per gli Autori, che in questa sede vengono omessi. Da notare che non sempre il *locus classicus* è univocamente indicato, essendo spesso citate diverse località. Laddove esistente, è stata inoltre citata la collocazione dell'iconografia.

Cakile Maritima: *Tergesti circa Littora Maris*

Callitriche stagnalis: *circa Tergestum, in fossis aqua marina plenis*

Centaurea Kartschiana: *circa Duinum* (Icon., II, Tab. 55, tra pag. 140 e 141)

Nota. Scopoli (1772, II) la cita "*in pratis*" il che contrasta con il fatto che l'habitat attuale è limitato alle rupi a mare.

Cotinus Coggygria: *Vipacci et Tergesti*

Cytisus argenteus (*Argyrolobium zanonii): circa Tergestum*

Ostrya Carpinifolia: *circa Tergestum, Goriziam, Duinum*

Nota. Le località regionali riportate sono precedute dalle seguenti: "*Ad ripas fluviorum Savae, Idrizae, Kanker etc.*" a testimoniare la diffusione di questa specie.

Phleum autumnale (Sesleria autumnalis): *M. Medeae*

Nota. Nel citare il luogo di raccolta, il Colle di Medea, Scopoli fa riferimento alla data di fioritura della specie: "*28 Sept.*". L'erronea attribuzione al gen. *Phleum* fu emendata da F.W. Schultz.

Scorzonera Villosa (*Gelasia villosa*): *Tergestina Ditio ne* (Icon., II, Tab. 46, tra pag. 96 e 97)

Tragopogon Dubium *(T. dubius): circa Tergestum*

Nota. Accanto a Trieste viene riportata anche Schenoſchetz, che verosimilmente corrisponde all'attuale Senožeče/Senosecchia, in Slovenia.

Vicia Grandiflora (*Tergesto misit* Krapf) (Icon., II, Tab. 42, tra pag. 64 e 65)

B. Specie estinte

Specie delle quali rimangono segnalazioni storiche a partire proprio da *Flora Carniolica* e fino all'inizio del sec. XX. Ne riassumiamo le principali:

Artemisia Abrotanum: *circa Tergestum et alibi*

Nota. Archeofita originaria della Turchia orientale riportata ancora da Poldini (1991) quale specie effimera sfuggita a coltura, ma non osservata di recente.

Artemisia Dracunculus: *circa Medeam*

Nota. Inserita in Poldini (1991) fra le specie saltuariamente inselvatichite, ma non più osservata allo stato spontaneo.

Aster pulicarius *(Pulicaria vulgaris): circa Tergestum et Goriziam*

Nota. Piuttosto diffusa in regione fino all'inizio del '900, attualmente sembra scomparsa: segnalazioni di Scopoli (1772, II), de Suffren (1802), Tommasini in Bertoloni (1853, IX, 3), Pirona (1855), Pospichal 1899), Gortani (1906) e Zirnich in Mezzena (1986).

Bupleurum rotundifolium: *in cultis circa Tergestum*

Nota. Oggi la trascorsa presenza di questa archeofita segetale di origine S europea-SO asiatica è testimoniata solo da citazioni storiche di Marchesetti (1896-97) dal Triestino e di Pospichal (1898) per il Monfalconese e il Goriziano.

Daucus Leptophyllus *(Torilis leptophylla): in agro Vipaccensi et Tergestino*

Nota. Citata da Pospichal (1898) ancora a Trieste nel Porto Nuovo.

Daucus platycarpos *(Caucalis platycarpos): circa Tergestum*

Nota. Un tempo sporadicamente presente nelle colture vernali. Restano segnalazioni bibliografiche dal Triestino (Marchesetti 1882 e 1896-97; Pospichal 1898), dal Basso Friuli (Gortani 1906) e, più recenti (1942 e 1946), oltre che segnalazione d'erbario dal Goriziano (Zirnich, TSM).

Erysimum campestre *(Conringia orientalis): in agro Goriziensi et Tergestino*

Nota. Dati storici di Marchesetti (1882, 1896-97) e Pospichal (1897) per il Triestino e il Goriziano, senza riconferme.

Geranium moschatum *(Erodium moschatum): Tergesti*

Nota. Citato anche da Pirona (1855) sui muri di

Udine. Coltivato e talora sfuggito a coltura (Gortani 1906), ma non più ritrovato.

Morocarpus capitatus *(Blitum capitatum, Chenopodium c.): Tergesti et Goriziae in aridis*

Nota. Si tratta dell'unica segnalazione in Regione di questa specie un tempo coltivata.

Nigella arvensis: *in agris Tergestinis et Goriziensibus*

Nota. Ulteriori stazioni trovate da Marchesetti (1882) nel Campo Marzio (Trieste) e Pospichal (1897) a S. Pelagio.

Rubia tinctorum: *circa Tergestum*

Nota. Alla località citata Scopoli (1772) aggiunge "*... et in Insula Veglia*." È un'archeofita con areale originario in S Europa e Asia occidentale, la cui radice era utilizzata in tintoria. Viene riportata anche da Marchesetti (1896-97) per Trieste, nelle località S. Anna e Campo Marzio. Cessato l'utilizzo è scomparsa dalla nostra flora.

Tordylium maximum: *in Istra et Tergesti*

Nota. Alla fine del sec. XIX era ancora presente, documentato da Pospichal (1898), nel Goriziano a Quisca e Peuma.

Tulipa sylvestris: *circa Goriziam*

Nota. Le stazioni più vicine alla nostra regione di questa bellissima specie, riportata anche da Wolfert (1911) per Magnano in Riviera (Tarcento), sono situate in Veneto sui Colli Berici ed Euganei (Argenti et al. 2019).

Lychnis Vaccaria *(Vaccaria hispanica): in agro Tergestino, Vipaccensi, Goriziensi*

Nota. Abbiamo attribuito a Vaccaria hispanica la citazione di Scopoli, giuste le citazioni storiche di Tommasini in Bertoloni (1839, IV,5) da Muggia, e inoltre di Pirona (1855), Marchesetti (1882), Gortani (1906; 1981) e Zirnich in Mezzena (1986).

Xeranthemum annuum: *circa Tergestum*

Nota. La permanenza di questo interessante elemento SE-europeo-pontico, allora forse naturalizzato, giunge fino alle soglie del sec. XX con il ritrovamento di Pospichal (1899) nel Porto Nuovo di Trieste.

C. Prime segnalazioni di specie aliene

Specie (incluse le archeofite) tuttora presenti sul territorio regionale. Alcuni esempi:

Arundo donax: *Tergesti*

Nota. Archeofita centroasiatica, naturalizzata in tutta la pianura friulana, i cui culmi sono utilizzati ancor oggi come sostegno per colture orticole, cosa che traspare anche dal commento di Scopoli "*... inter vineas et sylvas ...*".

Aster Helenium *(Inula helenium): Muggiam*

Nota. Specie a comparsa sporadica, segnalata nel Triestino, Cormonese, Aiello del Friuli e Comeglians.

Briza Eragrostis *(Eragrostis cilianensis): circa Goriziam et Tergestum*

Nota. Elemento mediterraneo, naturalizzatosi in tutto il Friuli (specialmente nella Bassa Pianura) e nel Triestino, a comparsa saltuaria.

Capparis spinosa *(C. orientalis): ad muros in Gradiscuta et Gradisca; in muro horti ad arcem Excell. Comitum Turrianorum Duini*

Nota. A Gradisca la specie è tuttora presente sulle mura del Castello, così come è abbondante sulle mura del Castello di Trieste, dove si sta diffondendo nuovamente dopo i lavori di restauro e rinzaffatura.

Cirsium Maculatum *(Silybum marianum): circa Duinum*

Nota. In origine elemento mediterraneo-turanico, diffusosi successivamente in Europa centrale e settentrionale, in regione è presente, sebbene incostante, dal Triestino al Pordenonese.

Lathyrus sativus: *Tergesti*

Nota. Altre citazioni dal Triestino da parte di Marchesetti (1882; 1896-97) e di Pospichal (1898). Poldini (1991) lo pone fra le specie talora inselvatichite, ma non riconfermato.

Scirpus glomeratus *(Cyperus glomeratus): circa Cormons*

Nota. L'osservazione in regione di questo elemento paleosubtropicale nel periodo successivo alla citazione di Scopoli (1772, I) è affidata a Berini in Bertoloni (1833, I,3) da Monfalcone e a Brumati in Pirona (1855) presso Aquileia. Attualmente si constata una regressione nella pianura orientale e un infittirsi delle segnalazioni nel Pordenonese.

Tithymalus Lathyris *(Euphorbia lathyris): Goriziae* alla Rocca di Cormons (in italiano nel testo)

Nota. La specie è da tempo naturalizzata e diffusa in tutta la regione, ma con minore frequenza nel comprensorio montano. Viene spesso coltivata negli orti, usanza che risuona nell'annotazione dello stesso Scopoli riferita alla località slovena "*Idriae in cultis*".

Trifolium stellatum: *circa Duinum copiosus*

Nota. Si tratta di una specie a gravitazione mediterranea, la cui comparsa in regione mantiene carattere di casualità, essendo scomparsa da tutte le località friulane storicamente attestate (Pirona 1855) e tuttora

osservato nel Triestino e, accidentalmente, nel Pordenonese.

Pervinca major *(Vinca major): Goriziae*
Nota. Scopoli (1772, I) non precisa se l'osservazione riguarda piante coltivate o inselvatichite. Oggi appare naturalizzata in tutta la pianura e nei principali fondivalle.

Vitis labrusca: *ad sepes Duinenses et Gorizienses*
Nota. Questa specie nordamericana, descritta da Linneo (Sp. Pl.) nel 1753, viene citata da Scopoli "*ad sepes Duinenses et Gorizienses*", il che farebbe supporre che fosse già inselvatichita a quel tempo. Attualmente è stata osservata come presenza casuale in pianura e sul Carso.

D. Citazioni spurie
Specie che riguardano alcuni binomi citati nella *Flora Carniolica* per i quali manca una corrispondenza sinonimica.

Lychnis inaperta *Scop.: circa Tergestum*
Nota. Forse sinonimo di *Silene inaperta L.*

Lychnis cerastioides Scop.*: circa Tergestum et Goriziam*
Nota. Il binomio non è riferibile con certezza ad alcun altro *taxon* (cfr. anche Marchesetti 1896-97).

Stellaria petandra Scop. (*S. pentandra*, n.d.r; forse un refuso tipografico): *Tergesti*
Nota. Si tratta di un binomio di cui non esiste una sinonimizzazione certa, forse da riferirsi a *Spergula pentandra L.*

Conclusioni

Sebbene Scopoli avesse potuto contare sull'opera di alcuni predecessori e contemporanei che avevano avuto occasione di visitare il Triestino, come ad esempio P.A. Mattioli, F. Mygind, B. Hacquet e i già citati F.X. Wulfen e K. V. Krapf, il suo lavoro *Flora Carniolica*, resta il principale contributo alla conoscenza della flora del Litorale apparso alla fine del sec. XVIII: sono più di 600 infatti le specie da lui trovate localmente, per quanto non tutte provviste di collocazione esplicita. Accanto a ciò e a riprova dell'affidabilità delle sue citazioni, giova ricordare che "le sue determinazioni acquistano speciale importanza per esser state in buona parte rivedute dallo stesso Linneo, come attestano le lettere del sommo svedese" (Marchesetti 1896-97). Egli, inoltre, poteva contare su collaboratori locali poiché, ad esempio, a proposito di *Scorzonera hispanica* annota: "*Specimen siccum Tergesto obtinui*".

Di grande interesse rimangono ritrovamenti che lo videro testimone di uno stato di naturalità del territorio oggi profondamente alterato o addirittura scomparso, laddove cita *Corallorhiza Neotia* (*C. trifida*), oggi confinata nel comprensorio montano, "*prope* Lucinico alle Bratine", cioè praticamente in pianura; o ancora: *Rossolis Septentrionalis* (*Drosera rotundifolia*) a Cormons, in siti da cui è da tempo scomparsa in seguito a bonifiche. A proposito di questa specie Scopoli sottolinea inoltre che a suo giudizio *D. rotundifolia* e *D. longifolia* (*D. anglica*) non siano da considerarsi specie distinte "*... ut numerosa specimina ab una in aliam speciem sensim degenerantia, me docuerunt*". Data l'indiscutibile statura del Florista, viene da supporre che possa essersi imbattuto, senza notarlo, anche nell'ibrido fra le due (D. ×*intermedia*).

A conclusione di questo breve excursus intorno alla figura e all'opera di Scopoli, desideriamo rendergli ulteriore omaggio ricordando le "*Plantae scopolianae*" della flora del Friuli Venezia Giulia: *Scopolia carniolica Jacq., Scrophularia scopolii* Hoppe ex Pers., *Senecio scopolii* Hoppe & Hornsch. subsp. *scopolii, Daphne alpina* L. subsp. *scopoliana* Urbani.

Manoscritto pervenuto il 5.IX.2023 e approvato il 12.X.2023.

Bibliografia

Argenti C., Masin R., Pellegrini B., Perazza G., Prosser F., Scortegagna S. & Tasinazzo S. (eds) 2019, *Flora del Veneto dalle Dolomiti alla laguna veneziana*, Sommacampagna (Verona), Cierre. Voll. 1-2, 1728 p.

Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N.M.G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fascetti S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlich G., Gubellini L., Iamonico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F., Raimondo F.M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T., Conti F. 2018, *An updated checklist of the vascular flora native to Italy*, Plant Biosystems, 152 (2), pp. 179-303.

Bertoloni A. (ed.) 1833-1854, *Flora Italica, sistens Plantas in Italia et Insulis circumstantibus sponte nascentes*, Bononiae, Typ. Haer. Rich. Masii., I, 3: 259 (1833); IV, 5: 520 (1839); IX, 3: 276 (1853)

De Suffren P. (ed.) 1802, *Principes de Botanique*, Venise, A. Rosa. P. 181.

Gortani L., Gortani M. (eds) 1905-06, *Flora friulana con particolare riguardo alla Carnia*, Udine, Doretti, 744 p.

Gortani M. (ed.) 1981, *Supplemento a "Flora Friulana con speciale riguardo alla Carnia". Note postume*. Udine, Museo Friulano di Storia Naturale, 29 p.

Marchesetti C. 1882, *La florula del Campo Marzio*, Bollettino della Società Adriatica di Scienze naturali, 7, pp. 154-167.
Marchesetti C., 1895, *Bibliografia botanica ossia catalogo delle pubblicazioni intorno alla Flora del Litorale austriaco*, Atti del Museo Civico di Storia Naturale Trieste, 9, pp. 129-210.
Marchesetti C. (ed.), 1896-97, *Flora di Trieste e de' suoi dintorni*, Trieste, Tip. Lloyd Austriaco, p. 727.
Mezzena R., 1986, *L'erbario di Carlo Zirnich (Ziri), Atti del Museo Civico Storia Naturale Trieste*, 38, pp. 1-519.
Pirona G.A. (ed.) 1855, *Florae Forojuliensis Syllabus*. Udine, Vendrame, 170 p.
Poldini L. (ed.) 1991, *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale*, Udine, Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia - Direzione Regionale Foreste e Parchi, Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Biologia. Arti Grafiche Friulane, 899 p.
Pospichal E. (ed.) 1897-99, *Flora des österreichischen Küstenlandes*, Leipzig u. Wien, F. Deuticke, band 1, 576 p., band 2 (1898), 528 p., band 3, 418 p.
Scopoli J.A. (ed.) 1772, *Flora Carniolica*, Viennae, J.P. Krauss, Vol. 1 (1771), Vol. 2 (1772), 448 p.
Wolfert A. 1911, *Artemisia nitida Bert. nov. var. Timauensis in der Carnia im italienischen Friaul*. Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien, 61, pp. 295-300.

Author's address - Indirizzo dell'autore
- Fabrizio Martini
Via Fortunio 10, I - 34141 TRIESTE
Valentino Casolo, Francesco Boscutti
Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali ed Animali,
Università di Udine,
Via delle Scienze 206 - 33100 UDINE

GORTANIA
Botanica, Zoologia 45 (2023) 39-64 Udine, 30.XII.2023 ISSN: 2038-0402

Massimo Buccheri
Luca Dorigo

I BIOTOPI DEL FRIULI VENEZIA GIULIA, DALLA MAPPATURA DEGLI HABITAT ALLE CONSIDERAZIONI GESTIONALI

FRIULI VENEZIA GIULIA BIOTOPES, FROM HABITAT MAPPING TO MANAGEMENT CONSIDERATIONS

Riassunto - La rete dei Biotopi regionali nasce in Friuli Venezia Giulia alla fine degli anni '90 del secolo scorso. Negli anni il numero di siti individuati come Biotopi è aumentato e probabilemente è destinato a crescere ulteriormente. Dalla data di istituzione ad oggi, i Biotopi si sono evoluti in modo diverso: in alcuni casi gli habitat natuali si sono preservati, in altri la cattiva gestione ha determinato un deterioramento complessivo della qualità ecologica. Gli autori presentano il primo lavoro di mappatura completa degli habitat, che può costituire uno strumento di lavoro per la pianificazione futura. La loro conservazione, in particolare nelle zone fortemente antropizzate della Alta e Bassa Pianura friulana, non può infatti prescindere da una gestione attiva. Accanto al monitoraggio e alla gestione degli habitat più meritevoli, sarebbe auspicabile implementare la qualità della matrice nelle aree circostanti, creando corridoi a maggiore biopermeabilità complessiva in grado di connettere Biotopi vicini fra loro.
Parole chiave: Biotopi, aree naturali protette, Natura 2000, Direttiva 92/43 CEE, conservazione degli habitat

Abstract - *The Regional Biotopes network was established in Friuli Venezia Giulia in the late 1990's. Over the years, the number of sites identified as Biotopes has increased and is likely to grow further. From the date of establishment to the present, biotopes have evolved in different ways: in some cases, native habitats have been preserved; in others, mismanagement has led to an overall deterioration in ecological quality. The authors present the first comprehensive habitat mapping work, which can serve as a working tool for future planning. Indeed, their conservation, particularly in the heavily anthropized areas of the Upper and Lower Friulian Plain, cannot be separated from active management. Along with monitoring and management of the most deserving habitats, it would be desirable to implement matrix quality in the surrounding areas, creating corridors with greater overall biopermeability that can connect biotopes close to each other.*
Key words: Biotopes, protected natural areas, Natura 2000, Directive 92/43 EEC, habitat conservation

Introduzione

Nei territori con forte presenza antropica, le ormai sempre più ridotte aree naturali spesso rappresentano gli ultimi habitat in grado di garantire la presenza di popolazioni stabili di specie animali e vegetali di interesse conservazionistico e vanno pertanto tutelati. La Convenzione sulla Diversità Biologica (Direttiva 92/43/CEE, 1992) sancisce la necessità di preservare la diversità biologica a livello genetico, di specie e di ecosistema. La Direttiva Comunitaria 92/43/CEE inoltre impone agli stati membri la conservazione e la tutela di habitat e di specie animali e vegetali di particolare importanza attraverso l'istituzione di una rete ecologica (rete "Natura 2000") di Siti di Importanza Comunitaria (SIC/ZSC) e di Zone di Protezione Speciale (ZPS). In quest'ottica vengono inoltre individuate altre aree considerate emergenze naturalistiche, appositamente istituite con leggi nazionali o regionali. Rientrano in queste categorie i Biotopi, i Parchi, le Riserve.

Parecchie aree protette (Biotopi, SIC/ZSC e ZPS) ricadono all'interno di zone agricole o addirittura contengono al loro interno superfici coltivate. La conservazione di questi siti tutelati e quella delle specie che vi risiedono non può perciò prescindere dalla gestione dell'ambiente agricolo in cui sono immersi.

Secondo Freemark et al. (2002), tra l'altro, il mantenimento di un mosaico di habitat naturali e ambienti non coltivati (come siepi, set-aside, ecc.) in contesto agricolo potrebbe essere una buona soluzione per la conservazione di numerose specie animali, piante erbacee e arboree native. Ciò nonostante, molte aree naturali o prossimo-naturali situate in paesaggi agricoli rappresentano delle vere e proprie oasi biologiche dove sopravvivono, spesso con popolazioni subliminali, specie di interesse conservazionistico.

All'interno di agroecosistemi e aree suburbane, gli habitat naturali o prossimo-naturali sono importanti serbatoi di biodiversità, con possibilità di ospitare all'interno anche specie rare e di interesse conserva-

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2023.45.5

zionistico. La salvaguardia di queste isole di naturalità è uno strumento chiave per preservare la biodiversità del territorio, attraverso nuove forme di gestione sostenibile da sviluppare nei piani di sviluppo rurale (Alvey 2006).

In Friuli Venezia Giulia sono state istituite, anche negli ultimi anni, diverse aree nell'ambito della Rete Natura 2000 che vanno a coprire una discreta porzione del territorio regionale, favorendo la presenza di numerose specie e habitat.

Ma non esiste solo la Direttiva Habitat, e in Regione, negli ultimi decenni, sono state individuate altre aree considerate emergenze conservazionistiche, appositamente istituite. Rientrano in queste categorie i Biotopi, i Parchi, le Riserve, prati stabili (ex L.R. 29 aprile 2005, n. 9) e altre aree ancora.

La Legge Regionale 42/96 (e successive modifiche e integrazioni) ha portato all'istituzione di 2 Parchi Naturali Regionali, di 12 Riserve Naturali Regionali, di 15 Aree di Rilevante Interesse Ambientale (A.R.I.A.), di Parchi Comunali, Aree contigue e infine della rete regionale dei Biotopi naturali (attualmente con 37 siti).

Questi ultimi vengono "individuati, in aree esterne ai parchi e alle riserve, con decreto del Presidente della Giunta regionale, su parere vincolante del Comitato tecnico-scientifico" (Art. 4 L.R. 42/96).

I Biotopi rappresentano piccole aree di interesse naturalistico, tutelate a livello locale, dove idonee e compatibili attività antropiche possono coesistere con la conservazione degli habitat (Legge Regionale 42, 1996). Molti Biotopi sono stati istituiti successivamente all'entrata in vigore della legge, venendo incontro alle proposte di rappresentanti del mondo della ricerca, enti locali e associazioni naturalistiche. In aggiunta a ciò, molti Biotopi ricadono integralmente o parzialmente nell'ambito di aree d'interesse europeo ai sensi della Direttiva 92/43 CEE "Habitat", rafforzando il livello di protezione.

La maggior parte dei Biotopi che non sono interessati da siti di interesse comunitario, hanno generalmente esigue dimensioni e, nonostante spesso ospitino lembi di habitat di grande interesse (sopratutto torbiere) e/o specie rare ed endemiche, sono dotati di limitati strumenti di tutela.

Il progetto per uno studio degli habitat e loro restituzione cartografica a una scala di dettaglio (1:5000) nasce dalla presa d'atto che queste piccole aree protette non sono finora state oggetto di ricerche mirate, tranne nei casi in cui i loro confini si sovrappongano in parte con quelli dei SIC-ZSC, per i quali sono stati prodotti i Piani di Gestione, oppure nei pochi casi in cui siano stati interessati da analisi nell'ambito di specifici Progetti Life.

A parte poche eccezioni, quindi, non esistono a oggi strumenti conoscitivi cartografici sugli habitat dei Biotopi. Vi è da aggiungere, inoltre, che le schede scientifiche prodotte e allegate all'atto istitutivo del biotopo risalgono anche a più di 20 anni fa, e la mancanza di misure di gestione, manutenzione e monitoraggio spesso ha provocato una trasformazione degli ambienti originali, che talvolta sono risultati profondamente alterati o si sono evoluti verso situazioni più stabili (es. rimboschimenti naturali).

Materiali e metodi

Il riconoscimento delle comunità vegetali è avvenuto in campo o attraverso confronto dei rilievi effettuati secondo il metodo fitosociologico (Braun-Blanquet 1964; Géhu & Rivas-Martínez 1981; Rivas-Martinez 2005; Biondi 2011; Pott 2011) con dati di letteratura. L'attribuzione sintassonomica può essere facilmente fatta corrispondere con l'habitat Natura 2000 e con quello riportato a livello Regionale nel Manuale degli habitat (Poldini et al. 2006). Non sempre, tuttavia, è stato possibile riconoscere le comunità vegetali a livello di associazione: in questi casi si è fatto ricorso all'alleanza o all'ordine e, in alcuni casi, alla classe.

La scala 1:5000, adottata nel presente lavoro, rappresenta un compromesso fra il raggiungimento di un buon livello di dettaglio e il potenziale utilizzo in sede di pianificazione territoriale, anche alla luce della congruità con i *layers* informativi di cui già dispone la Regione Friuli Venezia Giulia. I poligoni sono stati tracciati in campo, anche con l'ausilio del GPS, e successivamente sono stati riportati in ambiente di lavoro GIS (QGIS 2020), utilizzando i supporti cartografici digitali sopra menzionati, sempre aggiornati.

Nel corso della ricerca di campo, si è prestata maggior attenzione alla vegetazione terrestre, mentre quella idrofitica è stata riunita in un'unica voce di legenda, sotto la categoria "comunità idrofitiche", comprendente: *Ranunculion fluitantis*, *Potamion pectinati*, *Nymphaeion albae*, *Lemnetea minoris*.

La scelta di raggruppare cenosi a diverso significato ecologico è dovuta alla frammentarietà e al dinamismo di queste comunità nei corsi d'acqua nell'area di studio. Non sempre infatti è stato possibile attribuire e cartografare le cenosi idrofitiche.

La nomemenclatura floristica segue Conti et al. (2005) per le specie autoctone e Galasso et al. (2018) per le esotiche. La nomenclatura fitosociologica si rifà al Prodromo della vegetazione d'Italia (http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/) per le alleanze, ordini e classi, mentre a Poldini et al. (2006) e altri autori di volta in volta specificati nel testo, per quanto riguarda le associazioni.

La ricerca in campo si è prolungata per oltre sei anni, durante i quali sono state effettuate numerose escursioni nelle aree oggetto di studio con l'ausilio di ortofoto a scala 1:5000 e altri strati informativi georiferiti quali: Carta degli habitat CORINE BIOTOPES del

Friuli Venezia Giulia 2017, Carta degli Habitat di Interesse Comunitario FVG, modelli digitali del terreno (DTM Protezione Civile FVG, passo 1 m) limiti comunali, tipologie forestali, banca dati dei prati stabili. Le ortofoto utilizzate per i rilievi su campo, così come la gran parte del materiale georiferito, è stato ottenuto dalla banca dati dell'Infrastruttura Regionale dei Dati Ambientali e Territoriali (IRDAT) – Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

Tranne in rarissimi casi, nei quali non è stato possibile raggiungere fisicamente alcune aree inaccessibili o interdette al pubblico, tutti i Biotopi sono stati visitati metro per metro, per consentire di verificare tutte le comunità vegetali presenti (anche quelle di estensione ridotta).

Dopo aver completato la cartografia digitale georiferita e ottenuto l'elenco completo degli habitat presenti nei diversi Biotopi, è stato possibile indicizzare ciascuna comunità vegetale attribuendole un valore di qualità e sensibilità seguendo principalmente il metodo ESAMBI (Poldini et al. 2006). I valori assegnati variano tra 5 (massima qualità e sensibilità) a 1. Sono stati adottati criteri ad hoc per l'attribuzione dei valori di qualità e sensibilità nei seguenti casi:

- mosaici di vegetazione: sono stati attribuiti i valori massimi di qualità e sensibilità tra gli habitat del mosaico, scelta ritenuta maggiormente cautelativa a fini conservazionistici.
- stadi dinamici: valori minimi uniformati (1,1) perché nascono da situazioni di disturbo nella maggior parte dei casi e non sono prevedibili con certezza gli sviluppi futuri.
- interferenze: in questa sede, si indicano con questo termine degli insiemi di specie a diverso significato fitosociologico che si trovano a vivere in un'area. Interferenze di vegetazione possono verificarsi anche in condizioni naturali in aree ad elevata variabilità ecologica, per esempio nella fascia delle risorgive dove spesso ci si trova in presenza di micromorfologie a diversa umidità edafica poste a stretto contatto senza soluzione di continuità (lenti ghiaiose e argillose, forme concave e convesse). È da sottolineare che le interferenze si distinguono dai mosaici di vegetazione perché nel caso del mosaico le comunità sono espresse, in quanto si realizza l'area minima e la composizione floristica caratteristica anche se non cartografabile: la differenza quindi dipende dalla scala cartografica considerata. Nelle interferenze, le specie proprie di una certa comunità vegetale sono presenti, ma la comunità stessa non può esprimersi, sia per mancato raggiungimento dell'area minima, sia per l'assenza della composizione specifica caratteristica. In questi casi si è optato per una media matematica dei valori di qualità e vulnerabilità degli habitat individuati nell'interferenza. Non fanno parte delle interferenze perciò gli stadi dinamici, che invece si instaurano in seguito ad un evento di disturbo, che ha determinato l'innesco della serie secondaria.
- *Prunetalia*: per le cenosi rientranti in questo ordine sintassonomico piuttosto vasto, contenente svariati tipi vegetazionali (GM4, 5, 9, D5, D6b *sensu* Poldini et al. 2006), il più delle volte non riconoscibili agevolmente in campo. Possedendo valori di qualità e sensibilità differenti, abbiamo optato per attribuire valori costanti (qualità: 2 e sensibilità: 2) risultanti dalla media dei valori di qualità e sensibilità degli habitat potenzialmente presenti.
- Comunità idrofitiche: Per gli indici di qualità e sensibilità è stata effettuata la media matematica delle comunità sopra menzionate (come per *Prunetalia*), arrototondando per eccesso: qualità=3, sensibilità=3.
- rimboschimenti: sono stati trattati al pari del codice habitat D6, che comprende i termini più degradati di *Prunetalia*, vista la composizione floristica del tutto simile. Anche se occasionalmente possono fungere da oasi per alcune specie (fauna e flora), a differenza della categoria "*Prunetalia*", la continua gestione (sfalcio sottobosco, pulizia ramaglie, rimozione legno morto e detrito) impedisce la formazione di microhabitat stabili. Vengono quindi adottati i valori 1 per entrambi i parametri di qualità e sensibilità.

Partendo dalla tabella degli attributi dei poligoni censiti, sono state effettuate alcune elaborazioni statistiche per cercare eventuali relazioni tra il numero di tipologie di habitat di ciascun biotopo con altre variabili quali superficie, quota (media e delta quota), presenza percentuale di habitat naturali o artificiali, di habitat "Natura 2000", di habitat degradati (che mostravano evidenti tendenze all'incespugliamento o infeltrimento durante i sopralluoghi) e di corsi d'acqua all'interno di ogni singolo biotopo.

Per le analisi statistiche è stato utilizzato il software "R" (R Core Team 2023).

Le relazioni tra qualità, sensibilità e ubicazione del biotopo sono state esplorate attraverso il test di Mantel (Mantel 1967), partendo dalle matrici delle distanze geografiche dei Biotopi (calcolate dal centroide) e da quelle di qualità e sensibilità, calcolate per ogni biotopo partendo dai valori medi (ponderati sulla superficie di ogni habitat) dei due valori. Il test di correlazione di Mantel (pacchetto "ade4") è stato calcolato utilizzando il coefficiente di correlazione di Spearman e 9999 permutazioni, ed è stato effettuato separatamente testando "distanza geografica vs qualità" e "distanza geografica vs sensibilità".

Le relazioni tra numero di habitat per biotopo e altre variabili (sopra indicate) sono state esplorate con modelli lineari con un approccio Stepwise (Venables & Ripley 2002) (pacchetti "MASS", "effects"). La bontà

di adattamento del modello è stata ulteriormente testata utilizzando i diagrammi diagnostici dei residui e gli indici di bontà. Da ultimo, le relazioni spaziali tra i poligoni relativi agli habitat e altri layers (Rete Natura 2000, DTM) sono state affrontate anche con l'ausilio del software GIS (Geographic Information System) Qgis.

Risultati

Elenco degli habitat rinvenuti

Segue un elenco degli habitat riconosciuti e mappati sul territorio. Al nome della formazione segue una breve descrizione, la denominazione dei codici habitat FVG e Natura 2000 (ove presenti), i giudizi di qualità e sensibilità (da Poldini et al. 2006, aggiornato e modificato).

Nella tabella in appendice viene riportata la presenza degli habitat per ciascun biotopo. La numerazione dei Biotopi segue l'elenco ufficiale della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, ed è mostrato nella relativa didascalia.

Nel corso dell'indagine di campo sono inoltre state riconosciute alcune comunità vegetali non indicate nel manuale degli habitat (Poldini et al. 2006) e dunque inedite per la Regione: *Ostryo carpinifoliae-Tilienion platyphylli*, *Populo tremulae-Betuletum pendulae* (Glišić) Trinajstić 2004.

Comunità idrofitiche

Nel corso dei rilievi non sono state cartografate le comunità idrofitiche nei casi in cui queste si trovassero in corrispondenza di pozze effimere o soggette a dinamiche sottoposte a repentini cambiamenti, o in aree con superfici inferiori a quella minima cartografabile alla scala da noi adottata (circa 5 m lineari). Sono state cartografate solo le rogge di dimensioni idonee in accordo con la scala utilizzata, qualora fossero interessate da vegetazione idrofitica bene strutturata e stabile (es. Biotopi "Risorgive Schiavetti", "Roggia Ribosa di Bertiolo e Lonca"). Le comunità idrofitiche riscontrate nei Biotopi comprendono i seguenti *sintaxa*:

Ranunculion fluitantis Neuhaeusl 1959, *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964, *Potamion pectinati* (W. Koch 1926) Libbert 1931, *Nymphaeion albae Oberdorfer* 1957, LEMNETEA MINORIS O. Bolòs & Masclans 1955.

Praterie salmastre

Attribuzione fitosociologica: *Juncion maritimi* Br.-Bl. 1931, Natura 2000: 1410 - Prati salati mediterranei (*Juncetalia maritimi*), Habitat FVG: CA4, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Sotto questa denominazione sono state inserite le praterie alofile periodicamente inondate con *Juncus maritimus*, *Juncus acutus*, *Puccinellia festuciformis*, *Carex extensa*, *Galatella pannonica* (Poldini et al. 1999). Si tratta di ambienti dinamici spesso formanti complicati micromosaici di associazioni mutevoli di anno in anno, sia in composizione floristica che in forma ed estensione. Per questa ragione si è ritenuto opportuno cartografare queste cenosi a livello di alleanza, evitando di scendere ulteriormente nel dettaglio.

Sono state rinvenute solo nel biotopo Palude del Fiume Cavana, a Monfalcone.

Vegetazione alofila perenne

Attribuzione fitosociologica: *Arthrocnemion fruticosi* Br.-Bl. 1931 corr. O. Bolós 1967, Natura 2000: 1420 - Cespuglieti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*), Habitat FVG: CA9, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Vegetazione alofila succulenta perenne di aree lagunari su terreno argilloso soggette a disseccamento per lunghi periodi, (Poldini et al. 1999). Vi si trovano *Sarcocornia fruticosa*, *Galatella pannonica*, *Halimione portulacoides*, *Puccinellia festuciformis*, *Artemisia caerulescens*. Presente soltanto nel biotopo Palude del Fiume Cavana, a Monfalcone.

Ghiaioni ad Achnatherum calamagrostis

Attribuzione fitosociologica: *Stipetum calamagrostis* Br.-Bl. ex Gams 1927, Natura 2000: 8160 - *Ghiaioni calcarei medio-europei dei piani montano e collinare, Habitat FVG: RG3, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

L'habitat comprende ghiaioni presenti nel piano collinare e montano (200-1600 m), in corrispondenza di substrati calcarei e dolomitici, soprattutto su versanti termofili. Prevale *Achnatherum calamagrostis*, accompagnata da *Galeopsis angustifolia*, *Aethionema saxatilis*, *Rumex scutatus*, *Gypsophila repens*, ecc.

È stato riconosciuto presso la Forra del Torrente Leale.

Magredi primitivi

1-Attribuzione fitosociologica: *Schoeno nigricantis-Chrysopogonetum grylli* Pignatti ex Feoli Chiapella et Poldini 1993, Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*), Habitat FVG: PC6, QualHabitat: 3, SensHabitat: 4.

Magredi della fascia planiziale, sviluppantisi su terrazzamenti stabilizzati, con suoli poco evoluti, dove saltuariamente la falda risale (Feoli Chiapella & Poldini 1993) determinando condizioni ecologiche tali da permettere la convivenza fra specie xerofile quali *Chrysopogon gryllus*, *Globularia bisnagarica*, *Bromopsis condensata*, *Trinia glauca*, *Plantago holosteum*, *Betonica officinalis subsp. serotina*, *Leontodon crispus*, *Galium lucidum*, con specie a carattere igrofilo quali *Schoenus nigricans* e *Blackstonia perfoliata*.

La cenosi ospita molte specie di grande valore conservazionistico quali le endemiche *Euphorbia kerne-*

ri, *Centaurea dichroantha*, *Pulsatilla montana* (L.R. 34/81), *Crambe tataria* e molte orchidee: *Anacamptis pyramidalis*, *Anacamptis morio* (L.R. 34/81), *Ophrys apifera*, *Neotinea tridentata*.

La cenosi è stata cartografata presso i Magredi di San Quirino, in una zona ben nota per la presenza di magredi di grande estensione, con elevato valore naturalistico. È in questa zona che si rinvengono per esempio specie notevoli quali *Brassica glabrescens* e *Leontodon berinii*.

2-Attribuzione fitosociologica: *Centaureo dichroanthae-Globularietum cordifoliae* Pignatti 1953, Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae)*, Habitat FVG: PC5, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Queste praterie si sviluppano in corrispondenza di greti alluvionali non più rimaneggiati dalle acque e presso macereti alla base dei pendii, dalla pianura al piano collinare (Feoli Chiapella & Poldini 1993). I suoli su cui si rinvengono sono molto primitivi (xerorendzine), di natura calcareo-dolomitica. La composizione floristica della cenosi risulta molto interessante, in quanto annovera molte specie endemiche, rare e/o inserite negli allegati di norme relative alla salvaguardia della flora. Possiamo ricordare per esempio: *Euphorbia kerneri, Brassica glabrescens*, alle quali si affiancano *Seseli gouanii, Hieracium porrifolium, Globularia cordifolia, Fumana procumbens, Teucrium montanum, Stipa eriocalus subsp. austriaca, Thesium divaricatum, Bromopsis condensata, Allium ericetorum, Dryas octopetala, Sesleria caerulea, Helianthemum oelandicum subsp. alpestre, Gentiana clusii, Gypsophila repens, Artemisia alba* e molte altre. Anche la flora orchidologica è consistente, annoverando fra le altre *Ophrys apifera*, *Anacamptis pyramidalis, Neotinea ustulata*.

Magredi evoluti

Attribuzione fitosociologica: *Chamaecytiso hirsuti-Chrysopogonetum grylli* Pignatti ex Feoli Chiapella et Poldini 1993, Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*), Habitat FVG: PC8, QualHabitat: 3, SensHabitat: 4.

Si tratta di praterie xeriche evolute a cotica continua del piano basale e collinare su alluvioni carbonatiche stabilizzate, a carattere illirico-alpino (Feoli Chiapella & Poldini 1993). Come è noto questi prati rivestono grande importanza naturalistica e conservazionistica (L.R. 9, 2005), sono ricchissimi di specie (anche 100 in superfici di 100 m^2) molte delle quali rare, endemiche e/o soggette a norme di tutela, tanto da essere considerati veri e propri serbatoi di biodiversità. Si ricordano ad esempio: A*nacamptis pyramidalis, Ophrys incubacea, Ophrys sphegodes subsp. sphegodes, Orchis militaris, Anacamptis morio subsp. morio, Serapias vomeracea subsp. vomeracea, Spiranthes spiralis, Crambe tataria, Gymnadenia conopsea subsp. conopsea, Iris cengialti subsp. illyrica, Lilium carniolicum, Narcissus poëticus, Pulsatilla montana subsp. montana, Knautia ressmannii, Gladiolus palustris*.

Vanno ricordate poi altre specie, molte delle quali di grande impatto estetico: *Dianthus sanguineus, Prunella laciniata, Rhinanthus freyni, Chrysopogon gryllus, Bromopsis erecta, Knautia illyrica, Galium verum, Filipendula vulgaris, Trifolium montanum*, ecc.

Queste cenosi sono mantenute stabili nel tempo attraverso lo sfalcio periodico, sempre senza interventi di concimazione.

Sono state rinvenuti frequentemente in diversi Biotopi (Magredi di San Quirino, Prati della Congrua, Prati della Piana di Bertrando, Magredi di San Canciano) dell'alta pianura e dell'area morenica, anche se, in molti casi, necessitano di una migliore cura negli interventi di manutenzione.

Praterie xeriche evolute

Attribuzione fitosociologica: *Onobrychido arenariae-Brometum erecti* Poldini et Feoli Chiapella in Feoli Chiapella et Poldini 1993), Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*), Habitat FVG: PC10a, QualHabitat: 3, SensHabitat: 4.

Praterie magre a cotica continua, evolute, dominate da *Bromopsis erecta, Rhinanthus freynii, Peucedanum oreoselinum, Briza media e Centaurea scabiosa subsp. fritschii* (Feoli Chiapella & Poldini 1993). Il numero di specie d'interesse è notevole: *Anacamptis pyramidalis* (Cites), *Anacamptis morio subsp. morio, Neotinea tridentata, Gymnadenia conopsea subsp. conopsea, Gladiolus palustris* e molte altre. A queste se ne aggiungono molte altre, fra le quali quelle a maggior copertura sono: *Campanula glomerata, Cirsium pannonicum, Ononis spinosa, Galium verum, Filipendula vulgaris*, ecc. Data la presenza di un suolo piuttosto evoluto, si possono osservare anche specie dei prati pingui, quali *Dactylis glomerata, Leontodon hispidus, Trifolium pratense, Arrhenatherum elatius, Achillea roseoalba, Holcus lanatus, Rumex acetosa, Avenula pubescens*. L'habitat è stato osservato presso i Magredi di San Canciano, Prati del Lavia, Prati della Congrua, Prati della Piana di Bertrando, Prati di San Floreano.

Praterie xeriche evolute su impluvi argillosi

Attribuzione fitosociologica: *Gladiolo palustris-Molinietum arundinaceae* Poldini et Feoli Chiapella in Feoli Chiapella et Poldini 1993, Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (Scorzoneretalia villosae), Habitat FVG: PC10c, QualHabitat: 3, SensHabitat: 4.

Si tratta di una cenosi prativa normalmente presente nella fascia collinare, su calcare ma in condizioni edafiche che permettono la permanenza d'acqua (lenti

argillose per esempio). Le particolari condizioni edafiche determinano la presenza di specie di prati fertili e con maggiore umidità, quali *Succisa pratensis, Gentiana pneumonanthe, Molinia arundinacea*, accanto alle specie proprie dei prati xerici: *Chrysopogon gryllus, Ferulago campestris, Filipendula vulgaris, Trifolium montanum*.

Lande xero-termofile su calcare

Attribuzione fitosociologica: *Satureion subspicatae* (Horvat 1962) Horvatić 1973, Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*), Habitat FVG: PC4, QualHabitat: 5, SensHabitat: 5.

Formazione rinvenuta solo nel biotopo di Studenec (presso Aurisina/Nabrežina); si tratta di una prateria magra a carattere illirico su suoli carbonatici evoluti (Poldini 1989). Predominano *Bromopsis condensata e Chrysopogon gryllus*, accompagnati da *Centaurea rupestris, Crepis chondrilloides, Cytisus pseudoprocumbens, Euphorbia fragifera, Galium corrudifolium, Leucanthemum platylepis, Bupleurum falcatum subsp. cernuum* e molte orchidee come avviene per i prati stabili magri friulani. Si tratta di cenosi estremamente importanti sotto il profilo naturalistico e conservazionistico. Nel biotopo Studenec però occupa solo una piccola fascia esterna, ed è inserita in un contesto carsico dove essa è invece ben rappresentata al di fuori del confine del biotopo.

Arrenatereti

Attribuzione fitosociologica: *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926, Natura 2000: 6510 - Prati da sfalcio di bassa quota (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*), Habitat FVG: PM1, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Prati stabili fertili del piano basale, ma rinvenibili fino 1100 m circa, mediamente umidi, mantenuti nel tempo dallo sfalcio periodico ed eventualmente, da una moderata concimazione (Poldini & Oriolo 1994). Questa cenosi è nettamente dominata da *Arrhenatherum elatius*, a cui si accompagnano molte altre specie fra le quali si possono ricordare: *Lolium pratense, Poa pratensis, Ranunculus acris, Salvia pratensis, Centaurea nigrescens subsp. nigrescens, Achillea roseoalba, Campanula patula, Holcus lanatus, Trifolium pratense, Trisetum flavescens, Dactylis glomerata, Anthoxanthum odoratum, Rumex acetosa*, ecc.

Presso i Biotopi Torbiera Borgo Pegoraro e Prati di Tribil inferiore-Dolenji Tarbij, questi prati sono stati ricondotti all'associazione *Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris*. Nella maggior parte dei casi, tuttavia, la situazione risulta piuttosto complicata a causa di dinamiche secondarie in atto, disturbo e penetrazione di specie alloctone e quindi, in tali casi, si è preferito indicare le cenosi a livello di alleanza.

Prati da sfalcio montani

Attribuzione fitosociologica: *Centaureo transalpinae-Trisetetum flavescentis* (Marschall 1947) Poldini et Oriolo 1994, Natura 2000: 6520 - Prati da sfalcio montani, Habitat FVG: PM3, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Si tratta di prati da sfalcio fertili della fascia altimontana, che possono spingersi fino a quella subalpina (1100-1600 m) e che dunque sostituiscono i precedenti a queste quote (Poldini & Oriolo 1994), rappresentando cenosi vicarianti altitudinali. Si collocano su aree subpianeggianti o debolmente inclinate e rappresentavano un tempo la principale fonte di foraggio in aree montane. Sono caratterizzati dalla presenza di *Silene vulgaris* subsp. *commutata, Knautia longifolia* e *Podospermum roseum*, a cui si accompagnano *Pimpinella major subsp. rubra, Carduus carduelis, Trisetum flavescens, Trollius europaeus, Centaurea nigrescens* subsp. *transalpina, Hypericum maculatum, Leontodon hispidus, Lolium pratense, Dactylis glomerata e Avenula pubescens*. La formazione è stata cartografata solo presso la Torbiera di Curiedi.

Pascoli d'alpeggio

Attribuzione fitosociologica: *Poion alpinae* (Oberd. 1950), Habitat FVG: PM4, QualHabitat: 1, SensHabitat: 2.

Pascoli altimontani a subalpini, che si sviluppano su suoli fertili, sia calcarei che silicei, ricchi in nutrienti a causa delle deiezioni dei bovini al pascolo (Poldini & Oriolo 1994). Oltre a *Poa alpina*, compiono anche *Deschampsia cespitosa, Phleum rhaeticum, Ranunculus acris, Potentilla erecta, Trifolium repens, Trifolium pratense* subsp. *nivale, Trifolium badium, Lotus corniculatus, Achillea millefolium, Luzula multiflora, Crepis aurea, Agrostis capillaris, Festuca rubra, Leontodon hispidus, Scorzoneroides helvetica, Carum carvi, Veratrum lobelianum, Pimpinella major* subsp. *rubra, Prunella vulgaris, Veronica serpyllifolia* e molte Alchemille.

La cenosi è stata rilevata presso il biotopo Torbiera di Curiedi.

Fitocenon a Deschampsia cespitosa

Attribuzione fitosociologica: *Poion alpinae* (Oberd. 1950), Habitat FVG: PM4b, QualHabitat: 1, SensHabitat: 2.

Nell'ambito dell'alleanza *Poion alpinae* (pascoli d'alpeggio su suoli ricchi) il fitocenon a *Deschampsia cespitosa* rappresenta gli aspetti più disturbati (Poldini & Oriolo 1994), a causa dello spinto calpestamento da parte degli animali e dell'apporto delle loro deiezioni. Qui insieme alla graminacea *Deschampsia cespitosa*, abbondantissima, si trovano *Chaerophyllum hirsutum, Veratrum lobelianum, Parnassia palustris, Poa supina, Ranunculus acris, Potentilla erecta*. La cenosi è stata rilevata presso la Torbiera di Pramollo.

Nardeti montani

Attribuzione fitosociologica: *Polygalo-Nardetum* (Preising 1953) Oberd. 1957, Natura 2000: 6230 - *Praterie a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale), Habitat FVG: PC11, QualHabitat: 2, SensHabitat: 3.

Praterie acidofile che si sviluppano in corrispondenza di versanti a debole acclività (800-1600 m) o subpianeggianti, su suoli neutri o debolmente acidi (Poldini & Oriolo 1997). In Friuli sono propri di rilievi prealpini, su flysch e di altipiani carsici su terre rosse e altri suoli decalcificati. Sono dominati da *Nardus stricta*, a cui si possono affiancare altre specie acidofile quali *Viola canina, Agrostis capillaris, Danthonia decumbens, Potentilla erecta, Calluna vulgaris, Avenella flexuosa, Pteridium aquilinum, Calamagrostis arundinacea, Polygala vulgaris, Festuca filiformis*.

Spesso vanno incontro a fenomeni di incespugliamento secondario, a causa dell'abbandono delle pratiche agropastorali. Nel corso dei rilevamenti in campo, è stato notato solo presso il biotopo Prati di Tribil inferiore Dolenji-Tarbij.

Prati subigrofili

Attribuzione fitosociologica: *Poo sylvicolae-Lolietum multiflori* Poldini et Oriolo 1994, Natura 2000: 6510 - Prati da sfalcio di bassa quota (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*), Habitat FVG: PM2, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Prati fertili da sfalcio della fascia planiziale, con elevato livello di umidità (maggiore degli arrenatereti, ma non raggiungenti i livelli dei molinieti), un tempo usati come marcite (Poldini & Oriolo 1994). Si trovano soprattutto in corrispondenza della fascia delle risorgive e al di sotto della stessa, dove prevalgono suoli argillosi con falda affiorante. Sono caratterizzate da *Lolium multiflorum* e *Carex spicata* a cui si accompagnano *Poa sylvicola, Bromus hordeaceus, Crepis vesicaria* subsp. *taraxacifolia, Holcus lanatus, Cirsium oleraceum, Ranunculus acris, Rumex conglomeratus, Symphytum officinale* ed altre specie a carattere igrofilo. La cenosi è stata riscontrata solo nel biotopo Palù di Livenza.

Molinieti

Attribuzione fitosociologica: *Molinion caeruleae* W. Koch 1926, Natura 2000: 6410 - Praterie a *Molinia* su terreni calcarei e argillosi (*Molinion caeruleae*), Habitat FVG: PU3, QualHabitat: 3, SensHabitat: 5.

Praterie del piano basale e collinare su substrato a forte contenuto idrico. Si sviluppano tipicamente lungo la fascia delle risorgive e nelle morfologie concave delle colline moreniche. Sono formazioni di origine secondaria, ottenute dall'uomo per drenaggio di aree paludose, allo scopo di ottenere strame (Marchiori & Sburlino 1982; Sburlino et al. 1995a). Sono dominate da *Molinia caerulea*, fra i cui cespi si possono rinvenire: *Euphrasia marchesettii, Galium palustre, Epipactis palustris, Plantago altissima, Allium suaveolens, Dactylorhiza majalis* subsp. *majalis, Dactylorhiza incarnata, Dactylorhiza traunsteineri subsp. traunsteineri, Gentiana pneumonanthe* subsp. *pneumonanthe, Limniris sibirica, Anacamptis laxiflora* subsp. *laxiflora, Anacamptis palustris, Platanthera bifolia* subsp. *bifolia, Salix rosmarinifolia*.

La maggior parte delle aree interessate da praterie igrofile del *Molinion caerulae* rinvenute nelle aree indagate sono riconducibili, almeno potenzialmente, a *Plantagini altissimae-Molinietum caerulae* (Pignatti 1953, Marchiori & Sburlino 1982), anche se non sempre è stato possibile attribuirli a questa associazione per la mancanza degli elementi caratteristici indicati in letteratura. Ciò è dovuto in larga misura alle azioni antropiche che hanno alterato la composizione floristica nel tempo, o hanno determinato l'innescarsi di serie secondarie, in ambienti già di per sé dinamici. Spesso si sono riscontrati vistosi fenomeni di incespugliamento (tipicamente ad opera di *Frangula alnus* e/o *Alnus glutinosa*, ma in alcuni casi, purtroppo, anche di *Platanus hybridus* o *Rubus* sp.pl.).

Queste praterie meritano la massima attenzione dato in loro elevato valore naturalistico e conservazionistico. Essendo formazioni secondarie, necessitano di continua cura attraverso sfalci periodici.

Gli aspetti più interessanti dell'associazione *Plantagini altissimae-Molinietum caerulae* tipica, ben conservati ed espressi, sono stati cartografati presso palude Fraghis, Risorgive di Flambro, Paludi del Corno, Risorgive di Zarnicco, Torbiera di Sequals, Torbiera Selvote.

Megaforbieti planiziali

Attribuzione fitosociologica: *Filipendulion* Segal 1966, Natura 2000: 6430 - Orli igrofili ad alte erbe planiziali e dei piani montano ed alpino, Habitat FVG: PU1, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

Praterie di megaforbie su suoli umidi, piuttosto ricchi di nutrienti (Marchiori & Sburlino 1982), presenti dal piano basale a quello collinare. Le specie che caratterizzano queste cenosi sono *Filipendula ulmaria, Lysimachia vulgaris, Mentha longifolia, Angelica sylvestris, Chaerophyllum hirsutum, Scirpus sylvaticus, Phalaris arundinacea, Valeriana officinalis, Stachys palustris e Calystegia sepium*. Sono cenosi di interramento di vegetazioni palustri e possono rappresentare stadi di infeltrimento dei molinieti abbandonati. Aspetti di questi megaforbieti sono stati cartografati presso i Biotopi Torbiera di Cichinot, Rio dell'Acqua Caduta, Palude Fraghis, Torbiera di Curiedi, Torbiera di Borgo Pegoraro.

Torbiere basse alcaline

1-Attribuzione fitosociologica: *Erucastro-Schoenetum nigricantis* (Poldini 1973 em. Sburlino et Ghirelli 1994), Natura 2000: 7230 - Torbiere basse alcaline, Habitat FVG: UP4, QualHabitat: 3, SensHabitat: 4.

Torbiere basse alcaline della Pianura Padana che si formano nella fascia delle risorgive fra alta e bassa pianura, in corrispondenza di morfologie concave dove la falda risulta più superficiale (Marchiori & Sburlino 1982; Sburlino & Ghirelli 1994; Poldini et al. 2006). Si tratta di un importantissimo habitat, che ha subito una netta rarefazione negli anni. A livello fitosociologico è inquadrabile nell'alleanza *Caricion davallianae*, ricca di specie notevoli, molte delle quali endemiche o stenoecie e/o relitti glaciali. In molti siti visitati è stato possibile osservare la presenza dell'associazione *Erucastro-Schoenetum nigricantis*, ben espressa a livello strutturale e funzionale. La fisionomia dell'associazione (Grabherr & Mucina 1993) è data da *Schoenus nigricans* a cui si accompagnano *Molinia caerulea, Carex davalliana, Carex flacca, Carex lepidocarpa, Eriophorum latifolium, Eleocharis palustris, Juncus subnodulosus, Carex panicea, Dactylorhiza incarnata, Dactylorhiza majalis, Epipactis palustris, Primula farinosa, Parnassia palustris, Blysmus compressus, Tofieldia calyculata, Potentilla erecta, Scirpoides holoschoenus*.

Nei Biotopi maggiormente conservati è possibile riscontare le endemiche *Armeria helodes* (*DH II), *Centaurea jacea* subsp. *forojuliensis* (LR naz), *Erucastrum palustre* (DH II), Senecio fontanicola (LR naz), *Sesleria uliginosa* (LR naz), *Spiranthes aestivalis* (DH IV).

L'associazione è stata cartografata presso i Biotopi Risorgive di Flambro, Risorgive di Virco, Paludi del Corno, Torbiera di Lazzacco e Torbiera Selvote.

2- Attribuzione fitosociologica: *Caricion davallianae* Klika 1934, Natura 2000: 7230 - Torbiere basse alcaline, Habitat FVG: UP5, QualHabitat: 2, SensHabitat: 3.

Si tratta di torbiere basse alcaline della dell'area morenica (Marchiori & Sburlino 1982; Marchiori et al. 1983; Sburlino & Ghirelli 1994), in corrispondenza di morfologie concave dove la falda risulta più superficiale. È stato utilizzato questo livello di alleanza (*Caricion davallianae*) laddove la composizione floristica non ha consentito di attribuire le cenosi a livello di associazione, a causa di disturbo antropico o per la presenza di dinamiche vegetazionali che ne hanno parzialmente alterato la composizione floristica. La ricchezza floristica è comunque notevole, con alte percentuali di specie endemiche, o stenoecie e/o relitti glaciali.

Per i Biotopi della fascia montana (Torbiera Scichizza) le torbiere in oggetto potrebbero rientrare nel *Caricetum davallianae* Dutoit 1924 em. Görs 1963, tuttavia anche in questo caso i rilievi recenti non consentono di poterlo così inquadrare con certezza. Sono presenti comunque molte specie dell'associazione, quali *Carex davalliana, Carex panicea, Eriophorum latifolium, Dactylorhiza incarnata* subsp. *cruenta* (LR naz).

Nel complesso le aree indicate come *Caricion davallaniae* rivestono comunque una grande importanza sotto il profilo naturalistico e conservazionistico.

Magnocariceti

1-Attribuzione fitosociologica: *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926, Habitat FVG: UC9-UC10, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Sono cenosi a prevalenza di grandi carici palustri, quasi monofitiche che si articolano in diverse tipologie in base alla specie predominante (Sburlino & Marchiori 1985; Poldini et al. 2006). Comprendono dunque aspetti con *Carex acutiformis* (*Caricetum acutiformis* Eggler 1993), con *Carex riparia (Galio palustri-Caricetum ripariae)* e con *Carex elata (Caricetum elatae* W. Koch 19). Tuttavia non è stato possibile cartografarli a livello di associazione perché la composizione floristica è risultata piuttosto alterata a causa di disturbo antropico e/o di dinamiche vegetazionali in atto.

2-Attribuzione fitosociologica: *Caricetum elatae* W. Koch 19, Habitat FVG: UC10a, QualHabitat: 2, SensHabitat: 3.

Sono cenosi palustri quasi monofitiche con *Carex elata*, presenti in aree periodicamente inondate, quali corsi d'acqua, sponde di laghi, prati palustri e torbiere (Sburlino & Marchiori 1985; Poldini et al. 2006). Insieme alla specie dominante, *Carex elata*, si possono ritrovare *Jacobaea paludosa, Scutellaria galericulata, Lysimachia vulgaris, Phragmites australis, Agrostis stolonifera, Eupatorium cannabinum, Equisetum palustre, Limniris pseudacorus, Galium palustre, Lythtrum salicaria, Carex acutiformis, Carex appropinquata, Carex diandra, Cladium mariscus, Cyperus longus, Lycopus europaeus*. La cenosi è stata rilevata presso la Torbiera di Lazzacco, quella di Borgo Pegoraro, di Curiedi, di Casasola e la Roggia Ribosa di Bertiolo e Lonca.

3-Attribuzione fitosociologica: *Equiseto limosi-Caricetum rostratae* Zumpfe 1929 (= *Galio palustris-Caricetum rostratae* Martinčič et Seliškar 2004), Habitat FVG: UC9c, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Questi magnocariceti si sviluppano in corrispondenza di torbiere su substrato acido con regime idrico più o meno costante (Poldini et al. 2006). Accanto a *Carex rostrata* possono comparire *Carex canescens, Viola palustris, Allium schoenoprasum, Menyanthes trifoliata, Comarum palustre, Sphagnum sp.*

La comunità vegetale è stata rinvenuta solo presso il biotopo Torbiera di Pramollo.

4-Attribuzione fitosociologica: *Caricetum acutiformis* Eggler 1993, Habitat FVG: UC9a, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

L'associazione si rinviene in zone umide da mesotrofiche a eutrofiche, quali sponde di laghetti, pozze alluvionali, sponde dei fiumi, fossati, depressioni nei prati umidi e chiarie boschive di ontanete con ontano nero. Predomina *Carex acutiformis*, accompagnata a volte da *Cirsium oleraceum, Caltha palustris, Lychnis flos-cuculi*. È stata riscontrata per esempio presso le risorgive di Codroipo.

Marisceti

Attribuzione fitosociologica: *Mariscetum serrati* Zobrist 1953), Natura 2000: 7210 - *Paludi calcaree a *Cladium mariscus* e specie di *Caricion davallianae*, Habitat FVG: UC11, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Formazioni di elofite in aree palustri inondate da acque oligo-mesotrofiche (Poldini et al. 2006). Lungo la fascia delle risorgive, costituisce spesso la vegetazione prevalente intorno alle olle, ma si rinviene anche in altri contesti, purché siano presenti le condizioni ecologiche idonee, in particolare quelle legate al contenuto trofico dell'acqua. *Cladium palustre* forma popolamenti quasi monospecifici. È stata riscontrata in diversi Biotopi umidi della bassa pianura friulana.

Fragmiteti

Attribuzione fitosociologica: *Phragmitetum vulgaris* von Soò 1927, Habitat FVG: UC1, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Sono canneti monofitici in corrispondenza di sponde fluviali, cinture perilacuali, dintorni di olle di risorgiva (Poldini et al. 2006). Accanto alla sempre dominante *Phragmites australis*, si possono rinvenire con bassa copertura, *Lysimachia vulgaris, Lythrum salicaria, Alisma plantago-aquatica, Veronica anagallis-aquatica, Lycopus europaeus, Mentha aquatica, Calystegia sepium, Agrostis stolonifera, Bidens frondosa, Bidens tripartita, Sparganium erectum, Typha latifolia, Typha angustifol*ia. È stata riscontrata in diversi Biotopi umidi della bassa pianura friulana.

Tappeti di sfagno

Attribuzione fitosociologica: *Sphagnetum magellanici* (Malcuit 1929) Kästn. et Flössn. 1933, Natura 2000: 7110 - *Torbiere alte, Habitat FVG: UT1, QualHabitat: 2, SensHabitat: 3.

Torbiere alte del piano subalpino, su substrati silicatici caratterizzate da cumuli di sfagno (Poldini et al. 2006) (*Sphagnum magellanicum*) sui quali si possono rinvenire *Calluna vulgaris* e *Carex* sp.pl., *Comarum palustre* (LR naz), *Vaccinium myrtillus, Vaccinium uliginosum, Vaccinium vitis-idaea, Pinus mugo* e *Eriophorum vaginatum*. Quest'ultima specie non è stata rinvenuta durante i rilievi nell'unico biotopo dov'è presente la cenosi (Torbiera di Pramollo), tuttavia è stata segnalata nelle vicinanze del sito da Martini et al. (2023). Le torbiere a Sphagnum sono molto importanti dal punto di vista naturalistico-conservazionistico e rientrano nell' habitat Natura 2000 "7110", prioritario.

Fitocenon a Pteridium aquilinum

Attribuzione fitosociologica: Fitocenon a *Pteridium aquilinum*, Habitat FVG: OB1, QualHabitat: 2, SensHabitat: 1.

Cenosi di ricolonizzazione di pascoli abbandonati o aree che sono state interessate da incendi, per lo più su suoli acidi (Poldini et al. 2006). Prevale la grossa felce *Pteridium aquilinum*, affiancata a volte da giovani betulle e pioppi tremuli.

Aggregato a Phragmites australis

Attribuzione fitosociologica: *Galio-Urticetea Passarge* ex Kopecký 1969, Habitat FVG: UC1, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

L'habitat in questione si presenta come un popolamento di *Phragmites australis* quasi puro, che ricorda la fisionomia dei fragmiteti palustri, ma che si sviluppa in ambienti molto disturbati, dove accanto alla specie dominante compaiono anche le specie ruderali: *Calystegia sepium, Eupatorium cannabinum* e *Ranunculus repens*. Per questa ragione questo aggregato può essere fatto rientrare nell'ordine *Convolvuletalia sepium* R. Tx. 1950 em. Mucina 1993, che raggruppa proprio le cenosi di megaforbie perenni nitrofile, igrofile, su suoli alluvionali periodicamente inondati e sovente ricchi in specie alloctone (Poldini et. al. 2006). Trattandosi di vegetazione ruderale sono stati utilizzati valori di qualità e sensibilità pari a 1, anche se è stato mantenuto il codice habitat UC1, proprio dei fragmiteti palustri, seguendo il manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia.

Vegetazione ruderale erbacea

Attribuzione fitosociologica: *Stellarietea mediae* R. Tx., Lohmeyer et Preising in R. Tx. 1950, *Galio-Urticetea Passarge* ex Kopecký 1969, Habitat FVG: Da, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

Sotto questa denominazione sono stati raggruppati più aspetti vegetazionali ruderali, appartenenti a classi fitosociologiche diverse. *Stellarietea mediae*: vegetazione di terofite o emicriptofite biennali nitrofile, delle colture sarchiate e ruderi, post colture, macerie e bordi di vie. In *Stellarietea* compaiono frequentemente specie quali: *Amaranthus deflexus, Chenopodium album, Dysphania ambrosioides, Erigeron bonariensis, Hordeum murinum, Cynodon dactylon, Setaria verticillata, Galium aparine, Parietaria judaica, Anisantha sterilis, Ballota nigra, Hyoscyamus niger, Solanum nigrum, Arctium minus, Lactuca sativa* subsp. *serriola, Erigeron canadensis, Sisymbrium officinale, Lepidium ruderale, Erigeron annuus.*

Galio-Urticetea: vegetazione annuale o perenne, propria delle discariche, bordi di campi e strade inter-

poderali, in habitat mesofili o nettamente igrofili spesso freschi ed ombreggiati. (Mucina 1993). In questa classe sono invece frequenti: *Petasites hybridus, Clematis vitalba, Aegopodium podagraria, Galium aparine, Rubus caesius, Parietaria officinalis, Urtica dioica, Eupatorium cannabinum, Potentilla indica, Fragaria vesca, Geum urbanum, Hedera helix*.

Le aree dove si sviluppa la vegetazione ruderale, sono state sottoposte in passato a fattori di disturbo che hanno deteriorato le caratteristiche originarie degli habitat. Queste comunità vegetali sono inoltre esposte alla colonizzazione di specie alloctone, molte delle quali invasive. È evidente che il valore naturalistico di queste porzioni dei Biotopi risulta molto basso o addirittura inesistente. Purtroppo la presenza di aree ruderali è stata rilevata in diversi Biotopi, soprattutto della pianura.

Aree coltivate

Rientrano in questa categoria tutte le aree coltivate: mais, orzo, frumento, soia ecc.

Arbusteti e siepi

Attribuzione fitosociologica: *Prunetalia spinosae* Tx. 1952, Habitat FVG: GM4, GM 5, GM 9, D5, D6b, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Sotto questa denominazione vengono raggruppati le comunità arbustive che formano le siepi e i mantelli (Poldini et al. 2002). Le siepi sono formazioni arbustive di solito lineari, spesso secondarie, formatesi in seguito alla riconquista da parte delle specie arbustive di campi e pascoli. Spesso sono relittuali ai margini dei campi agricoli. Sono solitamente caratterizzate da un numero cospicuo di specie alloctone e ruderali.

I mantelli sono invece formazioni contigue al bosco e costituiscono la cintura che lo separa dalle comunità erbacee circostanti. Spesso nel nostro territorio, soprattutto in pianura, i mantelli fungono da cuscinetto protettivo per il bosco, in quanto si trovano a contatto direttamente con aree agricole o vegetazione ruderale ricca di specie alloctone.

Si tratta in ogni caso di comunità dinamiche che tenderebbero ad evolvere verso formazioni arboree.

Le specie che caratterizzano e fisionomizzano queste comunità sono: *Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Cornus sanguinea* subsp. *hungarica, Acer campestre, Ligustrum vulgare, Viburnum lantana, Berberis vulgaris, Rhamnus cathartica, Rubus ulmifolius, Sambucus nigra, Euonymus europaeus*, alle quali si accompagnano costantemente le alloctone *Robinia pseudoacacia* e *Amorpha fruticosa*. Inoltre a seconda delle condizioni ecologiche stazionali si possono trovare associate specie a carattere termoxerofilo, quali *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia, Celtis australis*, ecc. o maggiormente igrofile, quali *Viburnum opulus, Frangula alnus, Alnus glutinosa, Salix cinerea, Clematis viticella*.

Nelle aree cartografate queste cenosi sono spesso frutto di estremo rimaneggiamento e disturbo e risulta arduo inquadrarle in unità sintassonomiche di dettaglio, tranne in alcuni casi di seguito descritti.

Robinieti

Attribuzione fitosociologica: *Galio-Urticetea Passarge* ex Kopecký 1969, Habitat FVG: D6c, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

Nell'ambito delle formazioni arbustive, quelle con grande partecipazione di *Robinia pseudacacia* sono state indicate come formazioni a sé stanti. Si tratta di formazioni molto degradate, spesso ricche di specie alloctone. Non possiedono però la struttura dei boschetti di *Robinia*, indicati qui di seguito come *Lamio-Sambucetum*.

Lamio-Sambuceti

Attribuzione fitosociologica: *Lamio orvalae-Sambucetum nigrae* Poldini ex Poldini et Vidali 1995, Habitat FVG: D6, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

Si tratta di veri e propri boschi a predominanza di *Robinia pseudacacia* che si stabiliscono su suoli umidi ed eutrofici (Poldini et al. 2006), il cui contenuto d'azoto viene mantenuto e ulteriormente incrementato dalla *Robinia* stessa. Spesso sono presenti anche *Sambucus nigra, Cornus sanguinea, Acer campestre, Hedera helix, Urtica dioica, Lamium maculatum, Geum urbanum* e *Rubus* sp. pl. In molti Biotopi visitati (come del resto documentato per diverse località della Regione) questi boschi si sono ormai sostituiti ai querco-carpineti planiziali e collinari. È stato possibile cartografare questi boschi in diversi Biotopi a prevalenza di habitat umidi, sia nella bassa pianura (Torbiera Selvote, Risorgive di Flambro) che in area morenica (Torbiera di Lazzacco, Torbiera di Borgo Pegoraro).

Boschetti di Ailanthus altissima

Attribuzione fitosociologica: *Galio-Urticetea Passarge* ex Kopecký 1969, Habitat FVG: D7, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

Sono popolamenti monospecifici di *Ailanthus altissima*, albero originario della Cina, considerato specie trasformatrice in Friuli Venezia Giulia (Buccheri et al. 2019), dotato di potenti stoloni con i quali si diffonde facilmente. Si sviluppa in aree degradate termoxerofile: bordi di vie, ex scavi, stradine interpoderali (Poldini et al. 2006). Formazioni di *Ailanthus altissima* di dimensioni ragguardevoli sono stati rinvenuti presso i prati del Lavia, ma aspetti meno appariscenti sono comunque presenti in altri Biotopi.

Sodaglie di rovo

Attribuzione fitosociologica: *Prunetalia spinosae* Tx. 1952, Habitat FVG: D5, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

Nelle aree indagate sono rappresentate da una intricata coltre di rovi (Poldini & Vidali 1995) prevalentemente espressa da *Rubus ulmifolius*, eventualmente accompagnato da *Clematis vitalba* e poche altre specie che riescono ad insediarsi fra i polloni (*Urtica dioica, Humulus lupulus*). Si sviluppano in aree disturbate e in radure ricavate dal taglio degli alberi, rappresentando quindi, in questo caso, stadi dinamici di ricostituzione del bosco, che la maggior parte delle volte evolveranno in boscaglie di *Robinia pseudoacacia*, *Amorpha fruticosa, Ailanthus altissima*. Spesso presso le sodaglie di rovo sono presenti specie alloctone, come per esempio *Lonicera japonica*. La maggior parte delle comunità cartografate rientrano nell'associazione *Clematido-Rubetum ulmifolii* Poldini 1980.

Mantelli igrofili

Attribuzione fitosociologica: *Frangulo alni-Viburnetum opuli* Poldini et Vidali 1995, Habitat FVG: GM11, QualHabitat: 2, SensHabitat: 1.

Sono mantelli che si rinvengono in aree umide, con falda affiorante, suolo argilloso-sabbioso, tipicamente a sud della fascia delle risorgive (Palude Fraghis, Roggia Ribosa di Bertiolo e Lonca, Torbiera Selvote, Risorgive di Flambro, ecc.), ma anche in corrispondenza delle sorgive dell'anfiteatro morenico (Torbiera Casasola, Torbiera di Lazzacco, Palude di Fontana Abisso, Prati umidi dei Quadris) (Poldini & Vidali 1995).

Vi compaiono *Viburnum opulus, Frangula alnus, Salix cinerea, Alnus glutinosa, Ulmus minor* e *Platanus orientalis*.

Questi mantelli, potenzialmente parte della serie dinamica dei querco-carpineti, occupano oggi aree molto più estese a causa dei trascorsi interventi umani che hanno determinato la contrazione delle comunità boschive. Spesso si trovano in continuità con alnete ad ontano nero e con saliceti a *Salix cinerea* formando complicati mosaici che a volte non è stato possibile cartografare alla scala di studio adottata.

Arbusteti a Juniperus communis

Attribuzione fitosociologica: *Rhamno cathartici-Juniperetum communis* Poldini et Vidali 2002, Natura 2000: 5130 - Formazioni di *Juniperus communis* su brughiere o prati calcarei, Habitat FVG: GM3, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Questa cenosi è stata rinvenuta solo presso il biotopo dei Prati di Tribil Inferiore, in stazioni termofile su flysh. L'associazione, infatti, predilige suoli marnosi e arenacei, nel piano collinare e montano e funge da mantello di boschi con grande partecipazione del castagno (Poldini et al. 2002), tutte caratteristiche proprie di questo biotopo. La composizone floristica che caratterizza queste comunità è data da *Juniperus communis* che forma quinte compatte, insieme a *Rhamnus cathartica* e *Sorbus aria*. Compaiono anche *Corylus avellana, Berberis vulgaris, Prunus spinosa, Cornus mas, Acer campestre, Prunus mahaleb* e *Quercus cerris*.

Fitocenon a Corylus avellana e Galanthus nivalis

Attribuzione fitosociologica: Fitocenon a *Corylus avellana* e *Galanthus nivalis* (= *Galantho-Coryletum* Poldini 1980), Habitat FVG: GM10a, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Arbusteti pionieri del piano collinare, fino alla fascia montana e raramente altimontana, su suoli ricchi ed evoluti, si sviluppano generalmente in seguito all'abbandono dei pascoli e costituiscono una fase intermedia alla ricostituzione del bosco (Poldini & Vidali 1995). *Corylus avellana* è dominante e spesso viene affiancato da *Sambucus nigra, Cornus sanguinea* e *Hedera helix*, mentre nel sottobosco sono già presenti specie nemorali quali *Anemonoides trifolia, Knautia drymeia* subsp. *drymeia, Galanthus nivalis*.

Boscaglie di betulla

1-Attribuzione fitosociologica: *Pteridio-Betuletum pendulae* Trinajstić et Šugar 1977, Habitat FVG: BL27, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Sono comunità caratterizzate da *Betula pendula, Populus tremula* e, spesso, *Pteridium aquilinum*, che si sviluppano in siti con substrato acido (marne, arenarie ecc.) o decalcificato, spesso in aree dove viene effettuata una manutenzione attiva, attraverso gli sfalci con successivo asporto del materiale, determinando impoverimento del suolo (Šilc et al. 2008). L'evoluzione di queste formazioni conduce solitamente al bosco di rovere. Sono ben rappresentati nel biotopo Torbiera di Sequals e in misura minore quello nella Torbiera di Pontebba (qui con evoluzione incerta, ma certamente non verso il bosco di rovere).

2-Attribuzione fitosociologica: *Populo tremulae-Betuletum pendulae* (Glišić) Trinajstić 2004, Habitat FVG proposto: BL27a, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Nel biotopo di Prati di Tribil Inferiore – Dolenji Tarbij sono stati osservati betuleti con notevole partecipazione di *Populus tremula* e assenza di *Pteridium aquilinum*. Secondo quanto riscontrato in letteratura (Šilc et al. 2008) dovrebbe trattarsi di *Populo tremulae-Betuletum pendulae* (Glišić) Trinajstić 2004, Trinajstić (2004). (BL 27 a). Questa associazione sembra non essere mai stata notata in Friuli Venezia Giulia finora.

Brughiere collinari

Attribuzione fitosociologica: *Chamaecytiso hirsuti-Callunetum* Oberd. 1964, Natura 2000: 4030 - Brughiere xeriche europee, Habitat FVG: GC1, QualHabitat: 2, SensHabitat: 1.

Sono cenosi basso arbustive che si sviluppano su suoli xerici acidificati, pianeggianti o con debole acclività, per lo più nel piano collinare (Poldini et al. 2004). È

stato possibile riscontrarla nel biotopo Torbiera di Sequals, dove la composizione floristica è data da *Calluna vulgaris, Cytisus hirsutus, Genista germanica, Agrostis capillaris, Danthonia decumbens, Potentilla erecta, Pteridium aquilinum, Pimpinella saxifraga, Leontodon hispidus, Genista tinctoria, Polygala vulgaris, Potentilla alba, Serratula tinctoria* e molti muschi (come *Leucobryum* sp.). Spesso sono cenosi secondarie che si sviluppano in seguito a incendi o disboscamenti.

Arbusteti subalpini

Attribuzione fitosociologica: *Rhododendro-Vaccinion* (Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926) Br.-Bl. 1948), Natura 2000: 4060 - Brughiere alpine e boreali, Habitat FVG: GC3, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Si tratta di cenosi arbustive proprie del piano subalpino, su suoli acidi, da xerofili a mesofili, caratterizzati da *Rhododendron ferrugineum, Erica carnea, Vaccinium gaultherioides, V. myrtillus, V. vitis idaea, Calluna vulgaris, Juniperus communis* subsp. *alpina, Luzula luzuloides* subsp. *rubella* (Poldini et al. 2004). Si tratta normalmente di cenosi pioniere spesso durevoli, favorite dalla presenza di fattori ecologici limitanti, quali per esempio versanti instabili, innevamento prolungato. Spesso rappresentano stadi di incespugliamento dei pascoli abbandonati e si collocano, da un punto di vista altitudinale, al di sopra del limite degli alberi, facendo da raccordo con le praterie alpine. La cenosi è stata rinvenuta solo nel biotopo Torbiera di Pramollo.

Saliceti ripariali

Attribuzione fitosociologica: *Salicion albae* Soò 1930, Natura 2000: 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alb*a, Habitat FVG: BU5, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Boschi ripariali dalla pianura fino al piano collinare, sviluppantisi nei terrazzamenti fluviali su suoli limoso-argillosi soggetti alle piene ordinarie e spesso inondati per lunghi periodi, caratterizzati da *Salix alba* e *Populus nigra*, ai quali si accompagnano *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica*, *Amorpha fruticosa, Rubus* sp.pl., *Lythrum salicaria, Brachypodium sylvaticum, Agrostis stolonifera, Phalaroides arundinacea, Saponaria officinalis, Lycopus europaeus, Eupatorium cannabinum*, ecc. Spesso si sviluppano anche in situazioni svincolate dalla dinamica fluviale. Cenosi riscontrata presso i Biotopi di Risorgive di Virco, Risorgive di Codroipo, Palude del Fiume Cavana, Prati umidi dei Quadris, dove forma nuclei piuttosto rigogliosi.

Dovrebbe riferirsi per buona parte ad *Amorpho fruticosae-Salicetum albae* (Poldini et al. 2011), che comprende aspetti dei saliceti degradati, dove nello strato erbaceo dominano specie legnose estremamente nitrofile quali *Rubus caesius* e *Amorpha fruticosa* e molte specie ruderali ed esotiche, quali *Calystegia sepium, Solidago gigantea, Bidens frondosa*.

Saliceti a Salix myrsinifolia

Attribuzione fitosociologica provvisoria: *Salicion cinereae* T. Müller et Görs 1958, Natura 2000: 4080: Boscaglie subartiche di *Salix* spp., Habitat FVG proposto: BU11a, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Si tratta di una cenosi con prevalenza di *Salix myrsinifolia*, al quale si accompagnano *Galium boreale*, *Salix rosmarinifolia*. È stata recentemente riscontrata solo presso il biotopo Torbiera Scichizza, e provvisoriamente collocato nell'alleanza *Salicion cinerae*. Si ritiene però che il significato fitosociologico della cenosi vada ulteriormente approfondito. Va rimarcato il fatto che a livello di Natura 2000, questa sarebbe la prima segnalazione in Friuli Venezia Giulia dell'habitat 4080.

Arbusteti a Salix cinerea

Attribuzione fitosociologica: *Salicetum cinereae* Zólyomi 1931, Habitat FVG: BU11, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

È una formazione arbustiva azonale, propria di ambienti palustri: acquitrini, torbiere e paludi, su suoli idromorfi con elevato contenuto di sostanza organica non decomposta (Poldini 1989; Poldini et al. 2006). La cenosi è caratterizzata da *Salix cinerea* che predomina nettamente, formando popolamenti compatti e intricati, accompagnato da *Frangula alnus, Viburnum opulus, Thelypteris palustris* e *Carex elata*. Si trova spesso in contatto con alnete ad ontano nero, popolamenti con frassino ossifillo e siepi umide (*Salici-Viburnetum*).

Boschi di ontano nero

1-Attribuzione fitosociologica: *Alnion glutinosae* Malcuit 1929, Natura 2000: 91E0 - *Foreste alluvionali con *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), Habitat FVG: BU10, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Si tratta di boschi che si sviluppano tipicamente su substrati torbosi, paludosi e più in generale su suoli con prolungato ristagno d'acqua e quindi asfittici. La fascia altitudinale entro la quale sono presenti questi boschi va dal piano basale a quello submontano (circa 500 m). Le alnete ad ontano nero sono boschi azonali che in Friuli Venezia Giulia si rinvengono tipicamente nelle depressioni umide della bassa pianura o lungo i corsi d'acqua (stagni, torbiere, rogge, meandri abbandonati dei fiumi). In questi contesti rappresentano veri e propri relitti, data la drastica riduzione degli habitat umidi avvenuta nell'ultimo secolo in Regione e contestuale aumento delle aree agricole intensive. Il valore naturalistico e paesaggistico dei boschi ad ontano nero è quindi molto elevato.

Oltre ad *Alnus glutinosa*, che predomina lo strato arboreo, può comparire anche *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, formando in alcuni casi, situazioni di passaggio verso il *Leucojo aestivi-Fraxinetum oxycar-*

pae, con i quali l'ontaneta si può trovare in contatto. Più frequentemente i boschi di ontano nero sono strettamente collegati alle siepi umide (*Frangulo-Viburnetum opuli*) e/o agli arbusteti con *Salix cinerea* (*Salicetum cinereae*).

Fra le specie arbustive compaiono *Frangula alnus*, *Viburnum opulus, Salix cinerea, Ligustrum vulgare* e *Euonymus europaeus*. Fra le specie erbacee più frequenti: *Galium palustre, Thelypteris palustris, Carex remota, Lycopus europaeus, Myosotis scorpioides, Angelica sylvestris, Caltha palustris, Carex remota, Lysimachia vulgaris, Myosotis scorpioides* aggr., *Carex acutiformis*, *Galium palustre*.

Durante la ricerca di campagna è stato possibile riscontrare la presenza di diversi aspetti di questi boschi, che di seguito si riportano riferendosi allo schema di Sburlino et al. (2011).

2-Attribuzione fitosociologica: *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae* Scamoni 1933 Natura 2000: 91E0 - *Foreste alluvionali con *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), Habitat FVG: BU10b, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

In questa tipologia il sottobosco è formato per lo più da *Carex acutiformis*. Sono propri delle sponde dei corsi d'acqua con acqua fluente. È stato riscontrato presso Palù di Livenza.

3-Attribuzione fitosociologica: *Carici elatae-Alnetum glutinosae* Franz ex Sburlino, Poldini, Venanzoni et Ghirelli 2011, Natura 2000: 91E0 - *Foreste alluvionali con *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), Habitat FVG: BU10c, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Si tratta di un bosco proprio di aree acquitrinose, con presenza di sostanza organica indecomposta e torba. In questa associazione *Carex elata* compare nello strato erbaceo con alta copertura costituendo, con i suoi grossi cespi, la tipica formazione a *bulten* (cumuli), che rappresenta un habitat importante anche per specie faunistiche d'interesse (si cita ad esempio l'Odonato *Nehalennia speciosa*, presente nel biotopo Torbiera di Lazzacco). Fra i cespi di *Carex elata* compaiono frequentemente anche *Thelypteris palustris, Lythrum salicaria, Lysimachia vulgaris, Phragmites australis*, quest'ultima in certi casi anche abbondante. La cenosi è stata rinvenuta presso i Biotopi Torbiera di Casasola e Rio dell'Acqua Caduta con una superficie cartografabile, mentre in altri Biotopi è spesso frammentata o in mosaico con altre tipologie di alneta.

4-Attribuzione fitosociologica: *Corno hungaricae-Alnetum glutinosae* Sburlino, Poldini, Venanzoni et Ghirelli 2011, Natura 2000: 91E0 - *Foreste alluvionali con *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), Habitat FVG: BU10d, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Si tratta di un'associazione piuttosto eutrofica, caratterizzata dalla presenza di *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica, Carex acutiformis, Valeriana dioica*, specie alle quali, negli aspetti più disturbati, si affiancano *Urtica dioica, Rubus ulmifolius, Dryopteris filix-mas, Galium aparine, Lythrum salicaria, Lysimachia vulgaris e Symphytum officinale*. È una tipologia forestale diffusa presso i Biotopi caratterizzati dalla presenza di habitat umidi dove è più spinta la pressione antropica. È presente per esempio nelle Paludi del Corno, Roggia Ribosa di Bertiolo e Lonca, Risorgive di Codroipo.

Boschi dei suoli inondati

1-Attribuzione fitosociologica: *Leucojo aestivi-Fraxinetum oxycarpae* Glavač 1959, Natura 2000: 91F0 - Foreste ripariali miste lungo i grandi fiumi a *Quercus robur, Ulmus laevi*s e *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmenion minoris*), Habitat FVG: BU7, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Questa interessante comunità arborea è caratterizzata da *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* a cui si affiancano *Salix cinerea, Frangula alnus, Rhamnus cathartica* e, in misura minore, *Alnus glutinosa*, tutte specie che sopportano condizioni ecologiche con suoli inondati, asfittici e torbosi (Poldini 1997). Nel sottobosco possono comparire *Leucojum aestivum, Carex elata, Carex remota* ed altre specie palustri.

Questi boschi si sviluppano prevalentemente su suoli inondati per buona parte dell'anno e rappresentano una vegetazione di transizione fra le comunità erbacee palustri di elofite (per esempio i magnocariceti) e i mantelli igrofili (*Frangulo-Viburnetum*), oltre i quali, con livelli di umidità edafica minore, si trovano i querco-carpineti planiziali (*Asparago-Quercetum robori*). Spesso in condizioni edafiche simili si trovano boschi di ontano nero, che in certi casi vengono affiancati e compenetrati, formando comunità dai contorni sfumati.

La cenosi è stata rilevata nei seguenti Biotopi: Risorgive di Flambro, Risorgive di Zarnicco, Torbiera Selvote.

2-Attribuzione fitosociologica: *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948, Natura 2000: 91F0 - Foreste ripariali miste lungo i grandi fiumi a *Quercus robur, Ulmus laevis* e *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* o F*raxinus angustifolia* (*Ulmenion minoris*), Habitat FVG: BU7, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Boschi alluvionali e ripariali umidi, meso-igrofili che caratterizzano le rive dei grandi fiumi nei tratti medio-collinare e finale (Poldini et al. 2011). Solo occasionalmente vengono interessati dalle piene. In alcuni casi possono svilupparsi anche in aree depresse svincolati dalla dinamica fluviale, come da noi riscontrato per i Biotopi di Torbiera Selvote, Risorgive di Schiavetti e Palude Fraghis. Compaiono in abbondanza: *Quercus robur, Ulmus minor, Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa, Populus nigra, Alnus glutinosa* fra le

specie arboree, mentre nello strato dominato compaiono *Humulus lupulus, Vitis* sp. pl, *Sambucus nigra*, *Aristolochia clematitis, Urtica dioica, Salix cinerea, Hedera helix, Dioscorea communis, Phalaroides arundinacea, Viburnum opulus, Leucojum aestivum, Rubus caesius, Cornus sanguinea, Circaea lutetiana*.

Aceri-Frassineti

1-Attribuzione fitosociologica: *Polysticho setiferi-Acerenion pseudoplatani* Borhidi et Kevey 1996, Natura 2000: 9180 - *Foreste di pendio, forre e ghiaioni dei Tilio-Acerion, Habitat FVG: BL14, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Boschi misti piuttosto umidi che si sviluppano in corrispondenza di forre e lungo gli impluvi, sia nel piano collinare che in quello montano (Poldini & Nardini 1993). Caratterizzano la cenosi *Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Tilia cordata, Tilia platyphyllos, Ulmus minor, Ulmus glabra, Carpinus betulus, Corylus avellana*. Nel sottobosco sono presenti tipicamente *Lunaria rediviva, Aruncus dioicus, Actaea spicata* e *Asplenium scolopendrium, Lamium orvala, Chrysosplenium alternifolium, Dryopteris carthusiana*. Nel sottobosco sono presenti anche molte geofite nemorali, quali *Hepatica nobilis, Cardamine pentaphyllos, Galanthus nivalis, Erythronium dens-canis, Anemonoides trifolia, Cardamine trifolia, Cyclamen purpurascens*.

La cenosi è stata rilevata presso il biotopo Torbiera di Sequals.

2-Attribuzione fitosociologica: *Ostryo carpinifoliae-Tilienion platyphylli* Košir, Carni & Di Pietro 2008

Natura 2000: 9180 - *Foreste di pendio, forre e ghiaioni dei Tilio-Acerion, Habitat FVG: BL14a, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Presso il biotopo di Prati di Tribil Inferiore - Dolenji Tarbij, oltre al *Polysticho setiferi-Acerenion* pseudoplatani, sopra descritto, è presente anche una situazione dove accanto alle specie proprie di pendii ombrosi ed umidi, quali *Tilia cordata, Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus*, sono presenti con alte coperture anche *Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus, Acer campestre, Clematis vitaalba*, che possiedono un carattere più mesoxerofilo. Queste comunità, si ritiene, andrebbero interpretate come *Ostryo carpinifoliae-Tilienion platyphylli*, suballeanza a carattere maggiormente xero-termofila rispetto agli aceri frassineti tipici, ma sempre rientranti nell'ambito del Tilio-Acerion. Questa tipologia (Košir et al. 2008) si sviluppa in corrispondenza di versanti nei quali le banconate calcaree si intercalano a lenti di flysch, creando appunto condizioni edafiche intermedie fra quelle proprie degli ostrio-querceti e degli aceri-frassineti.

Querco-Carpineti planiziali

Attribuzione fitosociologica: *Asparago tenuifolii-Quercetum roboris* (Lausi 1966) Marinček 1994, Natura 2000: 91L0 - Querco-carpineti illirici (*Erythronio-Carpinion*), Habitat FVG: BL13, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Si tratta di boschi planiziali (Lausi 1967; Marinček 1994) a predominanza di *Quercus robur* e *Carpinus betulus*, a cui si accompagnano *Acer campestre, Ulmus minor* e, nelle situazioni di maggior igrofilia, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*. Il sottobosco è costituito nello strato arbustivo da *Cornus sanguinea, Corylus avellana, Crataegus laevigata, Crataegus monogyna, Euonymus europaeus, Ligustrum vulgare, Rhamnus cathartica, Lonicera caprifolium*, mentre lo strato erbaceo è composto da molte geofite primaverili fra le quali si ricordano: *Galanthus nivalis, Hepatica nobilis, Allium ursinum, Crocus heuffelianus, Erytrhonium dens-canis, Anemonoides trifolia, Symphytum tuberosum, Asarum europaeum*.

Questo bosco si sviluppa tipicamente nella bassa pianura, su suoli argillosi, evoluti e con buona disponibilità idrica. Sono vegetazioni importanti perché relitti dell'antico bosco che occupava tutta la Pianura Padana dall'Isonzo al Piave, grosso modo fino ai primi del 1900.

È stato possibile cartografare interessanti aspetti di questi boschi presso Prati umidi dei Quadris, Torbiera Cichinot, Palude Fraghis.

Querco-Carpineti collinari

Attribuzione fitosociologica: *Erythronio-Carpinion*, Natura 2000: 91L0 - Querco-carpineti illirici (*Erythronio-Carpinion*), Habitat FVG: BL11, QualHabitat: 4, SensHabitat: 4.

Sotto questa categoria rientrano i querco-carpineti collinari, che si sviluppano su suoli evoluti e con buona disponibilità idrica, spesso alla base dei pendii. Sotto il profilo fitosociologico molti aspetti che abbiamo riscontrato sono inquadrabili nell'associazione *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* (Marincek et al. 1983). Questi boschi presentano nello strato arboreo *Carpinus betulus, Prunus avium, Quercus robur, Quercus petraea, Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, A. campestre* e, nei casi di maggior degrado, *Robinia pseudoacacia*. Anche *Castanea sativa* è spesso presente nello strato arboreo (quale testimonianza colturale) in aree congeniali alla coltivazione di questa specie, quali per esempio i fondivalle, fra i 200 e i 500 m di quota, dove si collocano i Biotopi di Prati di Col San Floreano, Palù di Livenza, Torbiera di Lazzacco, Rio dell'Acqua Caduta, nei quali la cenosi è stata riscontrata con superfici notevoli.

Fra le specie arbustive compaiono *Corylus avellana, Acer campestre, Rhamnus catartica, Lonicera caprifolium, Ligustrum vulgare*.

Il sottobosco è caratterizzato da molte geofite primaverili, come avviene nei querco-carpineti plani-

ziali, fra le quali: *Galanthus nivalis, Primula vulgaris, Erythronium dens-canis, Hepatica nobilis, Paris quadrifolia, Symphytum tuberosum, Asarum europaeum, Anemonoides trifoli*a.

Faggete montane

Attribuzione fitosociologica: *Dentario pentaphylli-Fagetum* Mayer et Hofmann 1969, Natura 2000: 91K0 - Boschi illirici a *Fagus sylvatica* (*Aremonio-Fagion*), Habitat FVG: BL5, QualHabitat: 2, SensHabitat: 3.

Faggete montane (1300-1600 m) su suoli calcarei evoluti (Poldini & Nardini 1993). Oltre al faggio, che predomina nello strato arboreo, compaiono anche *Acer pseudoplatanus, Picea abies, Sorbus aucuparia*, mentre nello strato arbustivo sono piuttosto frequenti *Daphne mezereum, Laburnum alpinum, Corylus avellana, Lonicera xylosteum, Lonicera alpigena*. Lo strato erbaceo ospita abbondanti: *Petasites albus, Phyteuma spicatum, Cardamine trifolia, Actaea spicata, Anemonoides trifolia, Aposeris foetida, Cardamine enneaphyllos, Drymochloa altissima, Luzula nivea, Maianthemum bifolium* e molte altre.

Nel corso della fase di rilevamento in campo, è stato possibile cartografare questa cenosi presso il biotopo di Palude di Cima Corso.

Peccete su alluvioni montane

Attribuzione fitosociologica: *Petasito paradoxi-Piceetum* Zupančič 1999, Habitat FVG: BC8, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Pecceta della fascia altimontana (1100-1600 m) a carattere pioniero che si rinviene presso le aree esterne degli alvei torrentizi preferibilmente carbonatici (Poldini & Bressan 2007) dove sono scongiurate le piene eccezionali. Accanto all'abete rosso si trovano cespugli quali *Berberis vulgaris, Lonicera xylosteum, Frangula alnus, Viburnum lantana, Alnus incana, Viburnum opulus*. Sono inoltre presenti molte specie erbacee a carattere igrofilo quali *Petasites paradoxus, Petasites albus, Angelica sylvestris, Brachypodium sylvaticum*.

La cenosi è stata cartografata solo presso la Torbiera di Pramollo, presso il ruscello nel settore nord del biotopo.

Piceo-abieteti su suoli acidi montani

Attribuzione fitosociologica: *Luzulo nemorosae-Piceetum* (Schmid et Gaisberg 1936) Br.-Bl. et Siss. in Br.-Bl. et al. 1939, Habitat FVG: BC3, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Si tratta di una pecceta montana (700-1600 m) di substrati silicatici (Poldini & Bressan 2007), dove possono formarsi suoli podzolici. Accanto all'abete rosso (*Picea abies*) compaiono con una certa abbondanza l'abete bianco (*Abies alba*) e il faggio (*Fagus sylvatica*). La presenza di *Calamagrostis arundinacea* nello strato erbaceo risulta caratterizzante per l'associazione. Sono inoltre piuttosto frequenti anche specie nemorali proprie delle faggete quali *Maianthemum bifolium, Veronica urticifolia, Anemonoides trifolia, Petasites albus*; affiancate a specie più legate ai boschi di conifere, fra le quali ricordiamo *Luzula luzuloides, Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis-idaea, Homogyne alpina, Melampyrum pratense, Avenella flexuosa, Lonicera nigra* e diverse specie di briofite (*Plagiothecium* sp., *Bazzania* sp., ecc.). È stato possibile rilevare la formazione solo presso il biotopo di Torbiera di Pramollo.

Piceo-faggete su dolomie e calcari

Attribuzione fitosociologica: *Anemono trifoliae-Fagetum* Tregubov 1962, Natura 2000: 91K0 - Boschi illirici a *Fagus sylvatica* (*Aremonio-Fagion*), Habitat FVG: BL10, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Boschi misti di faggio e abete rosso, edafoxerofili, del piano altimontano, su substrato calcareo o dolomitico (Poldini & Nardini 1993). Nello strato arboreo, oltre a *Fagus sylvatica* e *Picea abies*, possono essere presenti anche *Acer pseudoplatanus, Sorbus aria, Pinus sylvestris, Abies alba*, mentre lo strato arbustivo è composto da *Daphne mezereum, Lonicera alpigena, Lonicera nigra, Lonicera xylosteum, Rosa pendulina, Laburnum alpinum*. Fra le erbacee si ricordano *Anemonoides trifolia, Adenostyles glabra, Aposeris foetida, Carex alba, Cephalanthera rubra, Melampyrum pratense, Athyrium filix-femina, Dryopteris filix-mas, Veronica urticifolia, Paris quadrifolia, Luzulaa nivea e Oxalis acetosella*.

Questa cenosi è stata riscontrata solo presso la Torbiera di Scichizza.

Ostrieti rupestri subigrofili

Attribuzione fitosociologica: *Hemerocallido lilio-asphodelo-Ostryetum carpinifoliae* Poldini 1982, Habitat FVG: BL24, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Si tratta di boschi misti che si possono osservare in area prealpina, in corrispondenza di forre umide, su suoli carbonatici, fra i 500 e i 1000 m s.l.m. In queste condizioni possono convivere carpino nero e orniello, ben adattati a questi suoli poveri, insieme a tiglio e acero di monte, specie proprie di siti ad elevata umidità atmosferica. Nel biotopo "Forra del torrente Leale" non è stato possibile individuare l'associazione tipica con *Hemerocallis lilioasphodelus* nello strato erbaceo.

Ostrieti su rupi e ghiaioni

Attribuzione fitosociologica: *Amelanchiero ovalis-Ostryetum* Poldini (1978) 1982, Habitat FVG: BL20, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Questi ostrieti illirici si rinvengono dal piano collinare fino a quelo bassomontano (200-1000 m s.l.m.) su substrati carbonatici piuttosto primitivi. Si tratta di boschi pionieri, termofili, dove accanto a *Ostrya*

carpinifolia compare *Amelanchier ovalis*, mentre nello strato erbaceo si trovano frequentemente *Cyclamen purpurascens* ed *Epipactis atrorubens*.

Pinete a pino nero

Attribuzione fitosociologica: *Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 1967 *pinetosum nigrae* T. Wraber 1979, Natura 2000: 9530 - *Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici, Habitat FVG: BC14, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Sono pinete a pino nero (*Pinus nigra*) endemiche delle Alpi sudorientali. Si trovano tipicamente fra i 500 e i 1500 m s.l.m. (piani collinare – altimontano) su calcare o dolomia. Le specie che accompagnano il pino nero posseggono le stesse capacità di adattamento ai suoli primitivi e xerici: *Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus, Sorbus aria, Achnatherum calamagrostis, Calamagrostis varia, Chamaecytisus purpureus, Epipactis atrorubens, Erica carnea*.

Rimboschimenti

Si tratta di rimboschimenti di varia natura, di seguito elencati:

- Rimboschimenti in base al regolamento n. 2080/92/CEE. In alcuni casi, si è potuto riscontrare i risultati nei siti rimboschiti da più lungo tempo, apprezzando la costituzione di veri e propri boschi con buona diversità strutturale, come adesempio nel biotopo Palude del Corno.
- Peccete di impianto e secondarie, rinvenute in area montana.
- Rimboschimenti di pino silvestre, rinvenute in area montana.
- Piantagioni di pioppo.

Stadi dinamici

Sotto questa voce vengono inseriti gli stadi dinamici, indicando per ciascun caso la vegetazione verso cui lo stadio sembra tendere e che, in linea teorica, potrebbe costituire la vegetazione potenziale del sito. Si tratta ovviamente di valutazioni non certe, ma che si basano sul complesso delle specie presenti e loro rapporti quantitativi, sulle condizioni ecologiche del sito e sulle comunità vegetali presenti nelle immediate vicinanze.

Analisi dei dati

Il lavoro di ricognizione degli habitat e successiva digitalizzazione hanno permesso di produrre, complessivamente, una banca-dati in formato digitale (shapefile), contenente 1700 geometrie e relativi attributi.

Da una prima analisi è emerso, dai dati in nostro possesso, che la qualità e sensibilità degli habitat hanno una relazione lineare e sono fortemente correlati (Spearman's rank correlation rho = 0.88) in maniera altamente significativa, come prevedibile.

Per testare se il fattore distanza geografica potesse avere qualche relazione con gli indici di qualità e sensibilità dei Biotopi, è stato eseguito il test di Mantel per verificare eventuale correlazione tra la matrice delle distanze geografiche e quella della distanza dei siti sulla base della qualità e sensibilità, separatamente. In dettaglio, il risultato del test "distanza geografica: qualità" è di 0.02974888 (Simulated p-value: 0.3415; 9999 replicates) mentre il risultato del test "distanza geografica: sensibilità" è 0.0373737 (Simulated p-value: 0.3221; 9999 replicates).

In base ai test, non è stata dunque verificata alcuna correlazione tra le matrici in oggetto.

Abbiamo quindi testato tramite un approccio con modelli lineari le relazioni tra il numero di habitat presenti in un biotopo e le altre variabili. Dopo una semplificazione delle variabili per evitare multi-collinearità, sono state selezionate le seguenti: quota media; delta quota; superficie; percentuale in superficie di habitat naturali; percentuale in superficie di habitat degradati; percentuale in superficie di habitat "Natura 2000". L'algoritmo stepwise ha selezionato un modello che comprende le variabili "superficie" e "delta quota".

L'analisi del modello ha evidenziato in particolare una relazione altamente significativa tra numero di habitat e superficie (p-value: 0.0006379), con un trend positivo (Fig. 1). La relazione tra numero di habitat e delta quota è sempre di tipo positivo, ma non significativa.

Il modello complessivo mostra un R2 multiplo di 0.37.

Analizzando la presenza di habitat di interesse comunitario all'esterno della rete Natura 2000, ossia delle aree protette ZSC e ZPS, è emerso che ben il 26.73 % delle superficie dei Biotopi è costituita da formazioni inserite nel primo allegato della Direttiva Habitat, e quindi oggetto di protezione rigorosa (Fig. 2).

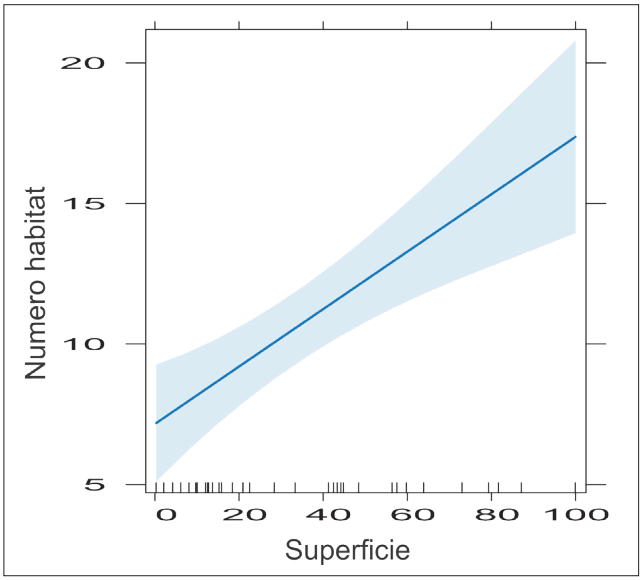

Fig. 1 - Relazione tra la superficie dei Biotopi e il numero di habitat presenti.
- *Relationship between the area of biotopes and the number of habitats present.*

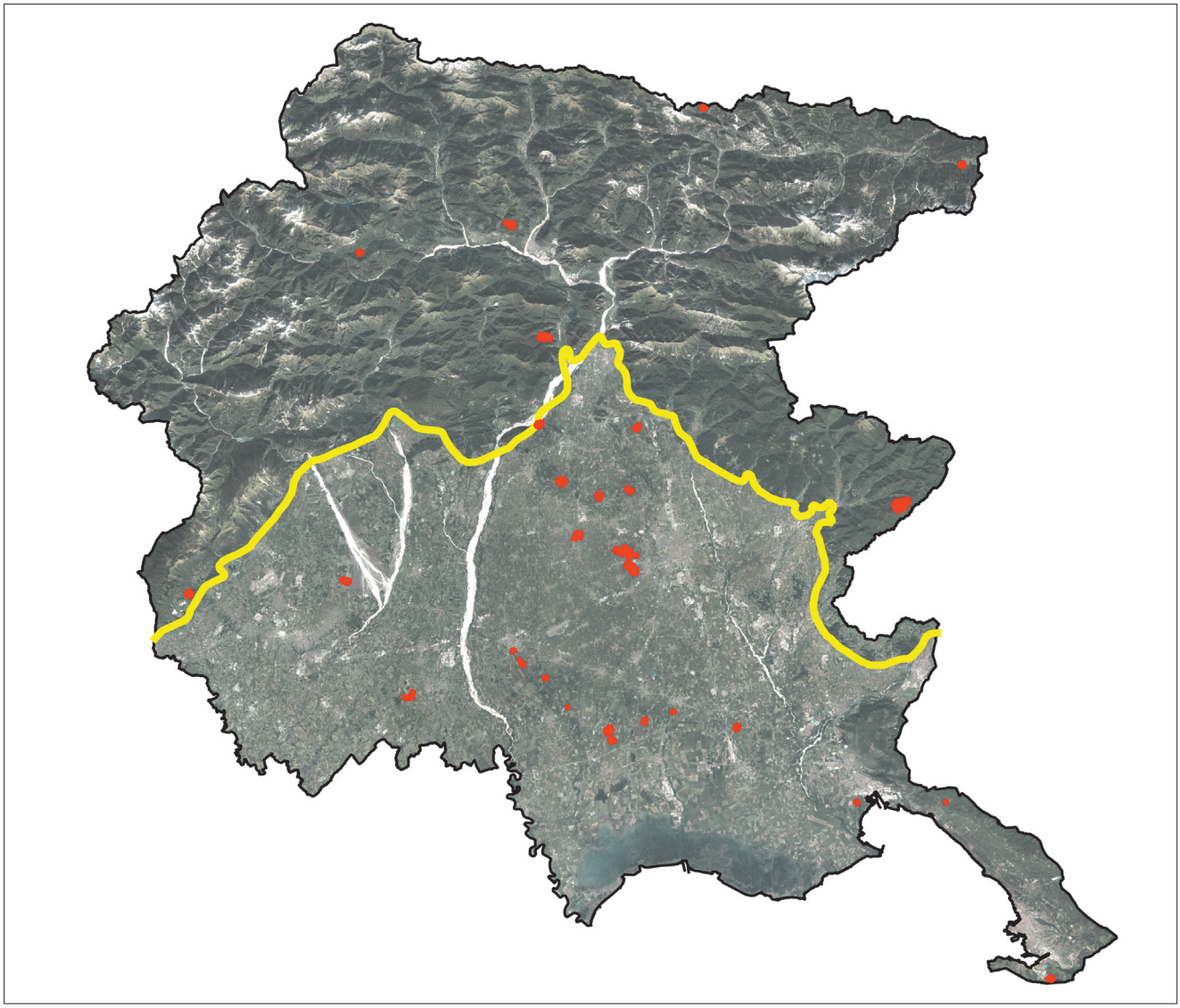

Fig. 2 - Distribuzione degli habitat Natura 2000 (aree in rosso) all'interno dei Biotopi non inseriti nella rete delle ZSC. La maggior parte di essi ricade nei territori ampiamente antropizzati dell'Alta e Bassa Pianura friulana (a sud della linea gialla).
- *Distribution of Natura 2000 habitats (areas in red) within biotopes not included in the SAC network. Most of them fall within the largely anthropized territories of the Upper and Lower Friuli Plain (south of the yellow line).*

Discussione e conclusioni

I risultati delle elaborazioni mostrano l'esistenza di una relazione direttamente proporzionale tra la superficie dei Biotopi e il numero degli habitat presenti all'interno del perimetro degli stessi. È molto probabile che intervengano anche altri fattori, ma risulta particolarmente evidente come la superficie incida positivamente sulla variabilità ambientale, come si può evincere anche dall'osservazione della Tabella 1, dove fra l'altro si evidenzia che nella della Bassa Pianura la dimensione media dei Biotopi è la maggiore, così come il numero medio di habitat rilevati.

Il 26.73% della superficie dei Biotopi è costituito da habitat Natura 2000 non inseriti nella rete (ZSC, ZPS) e la maggior parte ricade in aree fortemente antropizzate della Alta e Bassa Pianura friulana (Fig. 2). Questo dato appare interessante perché da un lato dimostra come i Biotopi svolgano un ruolo effettivo nella conservazione degli habitat a rischio, ma il contesto fortemente antropizzato dove essi si trovano non gioca a favore di una loro futura permenenza a meno di interventi diretti. A titolo d'esempio possiamo citare gli habitat magredili e quelli umidi, che risultano particolarmente abbondanti nei Biotopi di pianura (Fig. 3). In questi casi una forma di gestione attiva, rappresentata da sfalci peridodici, controllo dell'ingresso di specie esotiche, rimozione di arbusti, per evitare fenomeni di incespugliamento entro dinamiche naturali di successione che portino a infeltrimento e incespu-

gliamento, è imprescindibile per il loro mantenimento. Nel corso della campagna di rilevamento è emerso spesso l'abbandono di queste pratiche in diversi Biotopi (Buccheri & Dorigo 2020) ed è stato possibile documentare come molte aree indicate come prati stabili o torbiere basse alcaline nelle schede istitutive dei Biotopi, a distanza di pochi anni non risultano più presenti o sono fortemente alterati.

Nelle aree fortemente antropizzate è ampiamente documentato l'effetto deleterio che esercita la matrice nei confonti degli habitat naturali e delle specie ivi presenti, attraverso l'esposizione a varie forme di disturbo quali inquinamento ambientale o potenziale ingresso di specie aliene in grado di sconvolgere l'assetto floristico e di conseguenza la struttura complessiva degli habitat (si vedano ad esempio: Fischer & Lindenmayer 2007; Kupfer et al. 2006; Ricketts 2001; Tavares et al. 2019).

Nella pianura a sud della fascia delle risorgive, inoltre, uno dei fattori di disturbo che sortisce effetti significativi è rappresentato dalla non adeguata gestione dei corsi d'acqua. In questo contesto risultano particolarmente deleteri le opere di bonifica e drenaggio di ampie porzioni di territorio, che possono minare fortemente la conservazione dei rari e isolati habitat umidi. A questo va aggiunta l'eutrofizzazione delle acque, normalmente oligotrofiche, connessa con l'utilizzo di composti azotati ampiamente utilizzati nelle attività agricole (ISPRA 2015).

Per quanto concerne invece i Biotopi presenti nell'Alta Pianura, uno dei principali problemi è legato alla presenza di numerose parcelle di superficie coltivata che determinano la frammentazione degli habitat prativi. In questi casi si assiste spesso all'alternarsi di prati stabili di forma lineare intervallati ad ampie superfici agricole, che determinano l'aumento, a parità di superficie, del perimetro di interfaccia naturale/agricolo, con effetti potenzialmente amplificati dovuti al cosiddetto *edge effect* (Ries et al. 2004; Harper et al. 2005; Fischer & Lindenmayer 2007). Questo fenomeno è stato messo in evidenza nei Biotopi con con predominanza di prati stabili, dove la percentuale di aree agricole all'interno del perimetro tutelato supera il 40 % (Buccheri & Dorigo 2020; Fig. 4).

Una possibile soluzione per limitare il problema potrebbe essere la graduale conversione di aree agricole in habitat prossimo-naturali, sia all'interno del biotopo che all'esterno, creando quindi una fascia buffer protettiva.

Tali aree potrebbero inoltre costituire veri e propri corridoi che connettono i diversi Biotopi all'interno di un'area omogenea, come suggerito nel recente studio sulle reti ecologiche locali nell'ambito del PPR (Sigura et al. 2019).

Nel complesso è possibile affermare che i Biotopi del Friuli Venezia Giulia rappresentano importanti serbatoi di biodiversità e sortiscono un ruolo importante nella conservazione degli habitat a rischio di scomparsa. Tuttavia è necessario che vengano attuate tutte le azioni necessarie per il loro mantenimento, che comprendano la già ricordata gestione attiva dei prati e delle aree umide, ma anche, in prospettiva, un ampliamento delle superfici dei Biotopi di minor estensione, al fine di favorire un incremento della variabilità ambientale, oltre alla creazione di corridoi che connettano i vari Biotopi poco distanti fra loro e coerenti dal punto di vista degli habitat, aumentando quindi la biopermeabilità complessiva del territorio.

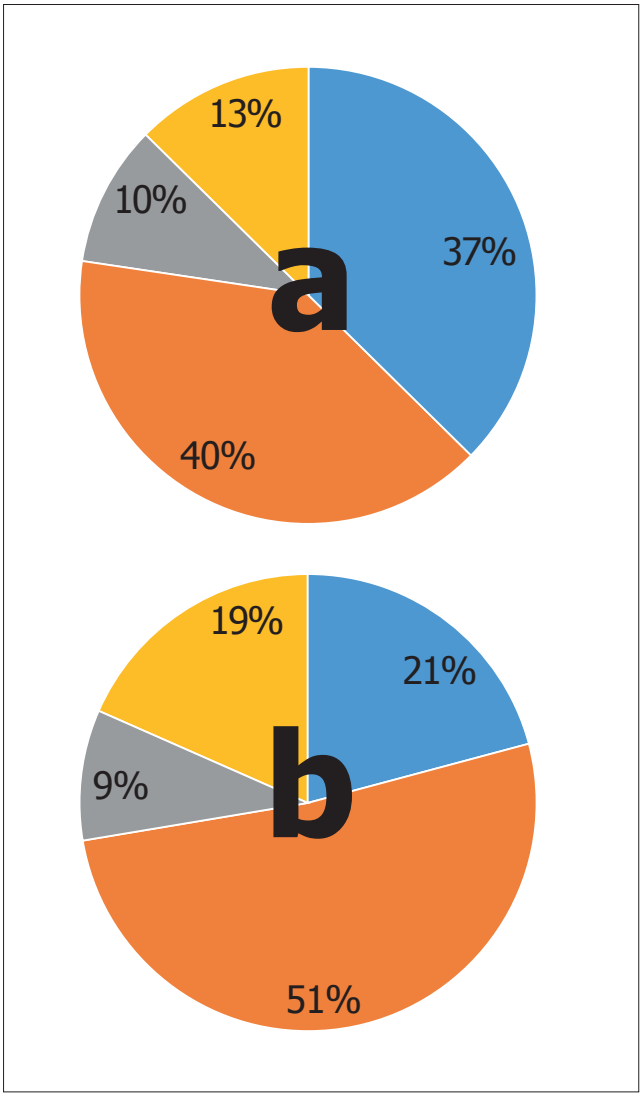

Fig. 3 - Rappresentazione grafica che mostra la ripartizione degli habitat Natura 2000 al di fuori della rete delle ZSC/ZPS (a) su tutto il territorio regionale; (b) nella pianura friulana. Arancione: habitat prativi; grigio: mosaici; giallo: zone umide; azzurro: formazioni boscate.
- *Graphical representation showing the distribution of Natura 2000 habitats outside the SAC network (a) throughout the region; (b) in the Friulian plain. Orange: grassland habitats; gray: mosaics; yellow: wetlands; light blue: forested formations.*

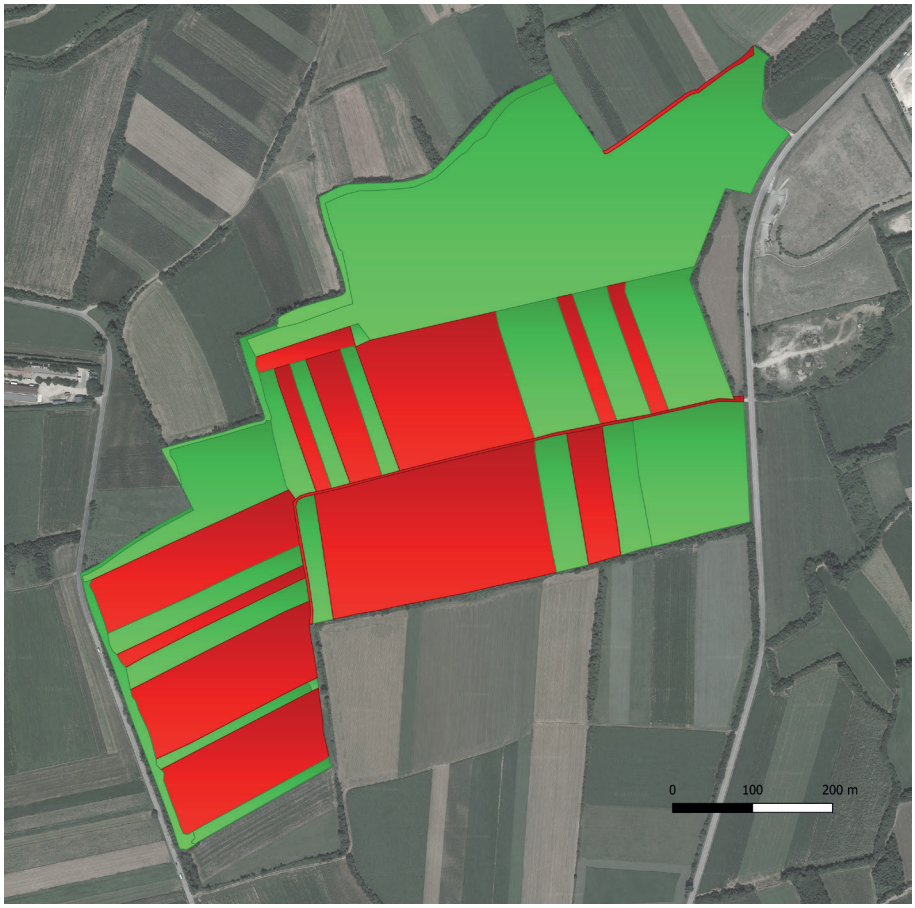

Fig. 4 - Biotopo "Prati della Congrua", Verde: habitat naturali; Rosso: terreno agricolo, infrastrutture.
- *Biotope "Congrua Meadows", Green: natural habitats; Red: agricultural lands, infrastructures.*

Site	Superficie media	Media di % Habitat Natura 2000	Media di % di habitat naturali	Numero medio habitat
AP	29.71	53.48	80.17	11.14
BP	**49.03**	52.02	88.56	**14.6**
C	6.39	40.35	100	4.5
M	45.91	65.71	98.60	10.5

Tab. 1 - caratteristiche strutturali medie dei 37 Biotopi analizzati suddivisi per aree geografiche. AP: Alta Pianura; BP: Bassa Pianura; C: Carso; M: area montana
- *average structural characteristics of the 37 analyzed biotopes divided by geographic areas. AP: High Plain; BP: Low Plain; C: Karst; M: mountain area. First column: average area; second column: average percentage of Natura 2000 habitats; third column: average percentage of natural habitats; fourth column: average number of habitats*

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare il personale del Museo Friulano di Storia Naturale per la collaborazione e il supporto in varie fasi della ricerca. Un ringraziamento particolare alle persone che hanno contribuito con informazioni, indicazioni e suggerimenti: Gianfranco Bertani, Francesco Boscutti, Elisa Pellegrini, Michela Tomasella.

Manoscritto pervenuto il 1.X.2023 e approvato il 16.X.2023.

Appendice

Tabella. Presenza percentuale (superficie) degli habitat nei Biotopi regionali.

I Biotopi sono numerati seguendo l'elenco ufficiale della Regione Autonoma Fiuli Venezia Giulia, come in Buccheri & Dorigo, 2020. I numeri indicati tra parentesi riferiscono a quelli delle attribuzioni fitosociologiche citate in testo.

Table. Percent presence (surface) of habitats in regional biotopes.

Biotopes are numbered following the official list of the Autonomous Region Fiuli Venezia Giulia, as in Buccheri & Dorigo, 2020.

The numbers given in brackets refer to those of the phytosociological assignments cited in the text.

1 Magredi di San Quirino; **2** Palude di Fontana Abisso; **3** Palude Fraghis; **4** Paludi del Corno; **5** Torbiera Scichizza; **6** Torbiera di Sequals; **7** Torbiera di Casasola; **8** Prati di Col San Floreano; **9** Palude di Cima Corso; **10** Torbiera di Pramollo; **11** Torbiera di Lazzacco; **12** Risorgive di Flambro; **13** Torbiera Curiedi; **14** Risorgive di Zarnicco; **15** Palude del Fiume Cavana; **16** Risorgive di Virco; **17** Prati umidi dei Quadris; **18** Prati della Piana di Bertrando; **19** Torbiera Groi; **20** Torbiera di Borgo Pegoraro; **21** Laghetti delle Noghere; **22** Risorgive di Schiavetti; **23** Torbiera Selvote; **24** Torbiera Cichinot; **25** Prati del Lavia; **26** Acqua Caduta; **27** Selvuccis e Prat dal Top; **28** Risorgive di Codroipo; **29** Roggia Ribosa di Bertiolo e Lonca; **30** Magredi di San Canciano; **31** Antico cimitero ebraico; **32** Sorgenti del Rio Vignella; **33** Prati della Congrua; **34** Studenec; **35** Palu' di Livenza; **36** Prati di Tribil inferiore Dolenji-Tarbij; **37** Forra del Torrente Leale.

Habitat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aceri-Frassineti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aceri-Frassineti (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aceri-Frassineti (1)	0	0	0	0	0	63,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aggregato a *Phragmites australis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,95	0	0	0	0
Arbusteti a *Juniperus communis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arbusteti a *Salix cinerea*	0	20,65	2,33	0	0	0	20,35	0	0	0	1,85	0	0	0,26	0	0	0	0	0	0
Arbusteti e siepi	3,7	6,01	0,43	0,84	2,92	0	1,53	20,85	0	0	19,78	2,95	0	0	2,9	5,1	2,98	26,74	2,85	11,86
Arbusteti subalpini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aree coltivate	0	14,12	7,92	13,45	0	0	26,06	4,57	0	0	23,61	7,13	0	3,15	0	10,21	32,69	39,93	0	16,31
Arrenatereti	0	11,21	9,24	1,87	3,98	0	7,43	13,56	0	0	10,97	19,09	0,68	17,88	0	11,42	11,83	1,81	85,37	7,72
Boscaglie di betulla (1)	0	0	0	0	0	24,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boscaglie di betulla (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschetti di *Ailanthus altissima*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi dei suoli inondati (1)	0	0	0	0,26	0	0	0	0	0	0	0	4,96	0	19,2	0	0	0	0	0	0
Boschi dei suoli inondati (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi di ontano nero (1)	0	0,47	5,42	0	0	0	0	0	8,98	0	11	19,14	0	27,22	0	2,86	1,37	0	0	30,82
Boschi di ontano nero (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi di ontano nero (3)	0	0	0	0	0	0	4,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi di ontano nero (4)	0	0	0	33,59	0	0	0,64	5,94	0	0	0	4,23	0	0	0	0	0	0	0	0
Brughiere collinari	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comunitá idrofitiche	0	0,54	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corpi idrici	0	0	0,12	0	0	0	0,16	0	0,96	0	0	1,31	0	3,67	12,58	0,01	1,03	0	0,05	2,93
Faggete montane	0	0	0	0	0	0	0	0	26,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fitocenon a *Corylus avellana* e *Galanthus nivalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	0	0	0,9	0	0	9,05
Fitocenon a *Deschampsia cespitosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fitocenon a *Pteridium aquilinum*	0	0	0,28	0	0	0	0	0,22	0	0	0,16	0	0	0	0	0	0,13	0,1	0	0
Fragmiteti	0	23,86	1,46	0,85	0	0	1,4	0	7,84	0	1,85	0	0	0,38	12,13	0	0	0	1,65	0
Ghiaioni ad *Achnatherum calamagrostis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infrastrutture	0,31	0	0	0,11	0,95	0	0	0,29	0	2,82	0	0,47	0,79	0,36	0	0	0	0	0	0
Interferenza PM1, PC8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36	0	0
Interferenza PM1, UC9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,71
Interferenza PU3, PM1, PC8	0	0	0	0	0	0	0	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza PU3,PM1, UP4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,91	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza UP4, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,94	0	0	0	0
Interferenza UP4, PU3, PM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,72	0	0	0	0,47	0	0	0	0
Interferenza UP4, UC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12	0	0	0	5,72	0	0	0	0
Interferenza UP4,PU3,PM1, PC8	0	0	0	12,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lamio-Sambuceti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lande xero-termofile su calcare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magnocariceti (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,99
Magnocariceti (4) (*Carex acutiformis*)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magnocariceti (2) (*Carex elata*)	0	0	0	0,18	0	0	9,35	0	0	0	1,87	0	3,31	0	0	0	0	0	0	0,21
Magnocariceti (3) (*Carex rostrata*)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magredi evoluti	63,51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,35	6,4	0	1,76	0	0,25	1,54	21,72	0	0
Magredo primitivo (1)	30,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magredo primitivo (2)	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantelli igrofili	0	7,83	26,08	0,39	0	0	24,8	0	0	0	1,1	2,39	0	0	19,67	15,29	1,77	0	0	0
Marisceto	0	0	33,64	1,95	0	0	0	0	21,21	0	2,24	0	0	3,24	3,95	0,53	0	0	3,09	0
Megaforbie planiziali	0	0	1,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,97	0	0	0	0	0	0	0,1
Molinieti	0	11,78	0,06	4,05	21,24	4,87	0,47	6,17	0	4,66	0,13	3,69	37,9	4,11	0,8	1,61	2,51	0	0,37	0
Mosaico BC14, PC6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico GM11, BU11	0	0	0	2,89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,71	0	0	0	0	0	0
Mosaico PC8, PC11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PC8, PU3	0	0	0	0	0	0	0	4,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PM1, PU3	0	0	0	0	0	0	0	9,95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Habitat	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Aceri-Frassineti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,27	0
Aceri-Frassineti (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39,36	0
Aceri-Frassineti (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,1	0
Aggregato a *Phragmites australis*	0	2,01	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arbusteti a *Juniperus communis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,81	0
Arbusteti a *Salix cinerea*	6,63	0	0,74	3,1	0	0	0	0,09	0	0	7,12	0	0	0	0	0	0
Arbusteti e siepi	6,85	3,88	2,19	1,44	16,71	0	35,47	11,18	4,49	5,93	35,52	53,3	3,21	0	24,45	0,76	0
Arbusteti subalpini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aree coltivate	0	2,45	11,57	32,75	18,1	0	12,27	20,02	15,33	9,21	0	5,47	40,35	0	0	0	0
Arrenatereti	16,28	0	1,11	0	0	6,97	2,59	11,14	14,01	0	5,69	20,8	0	0	0	2,04	0
Boscaglie di betulla (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boscaglie di betulla (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,53	0
Boschetti di *Ailanthus altissima*	0	0	0	0	0,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi dei suoli inondati (1)	52,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi dei suoli inondati (2)	0	1,22	2,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi di ontano nero (1)	0	0	26,67	4,14	0	0	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi di ontano nero (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,23	0	0
Boschi di ontano nero (3)	0	0	0	0	0	4,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi di ontano nero (4)	0	0	0	0	0	0	0	6,37	21,78	0	0	0	0	0	25,31	0	0
Brughiere collinari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comunitá idrofitiche	0	7,02	0	0	0	0	0	1,06	2,16	0	0	1,65	0	0	0	0	0
Corpi idrici	16,33	0	0,39	0	0	0	0	0	0	0	13,27	5,87	0	0,49	0	0	3,73
Faggete montane	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fitocenon a *Corylus avellana* e *Galanthus nivalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fitocenon a *Deschampsia cespitosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fitocenon a *Pteridium aquilinum*	0	0	0	0	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fragmiteti	0	20,6	1,96	0	0	0,72	0	0,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ghiaioni ad *Achnatherum calamagrostis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,16
Infrastrutture	0	0	0,09	0,26	1,26	0	0	0,92	0	0,2	0	0	0,81	0	1,5	0,79	0
Interferenza PM1, PC8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza PM1, UC9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,96	0	0
Interferenza PU3, PM1, PC8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza PU3,PM1, UP4	0	0	9,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza UP4, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza UP4, PU3, PM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza UP4, UC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza UP4,PU3,PM1, PC8	0	0	0	0	0	0	27,64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lamio-Sambuceti	0	0	0	1,05	2,69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lande xero-termofile su calcare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,53	0	0	0
Magnocariceti (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,64	0	0	3,67	0	0
Magnocariceti (4) (*Carex acutiformis*)	0	0	0	0	0	0	0	0,45	0	0	0	2,34	0	0	0	0	0
Magnocariceti (2) (*Carex elata*)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0
Magnocariceti (3) (*Carex rostrata*)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magredi evoluti	63,51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,35	6,4	0	1,76	0	0,25	1,54
Magredo primitivo (1)	30,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magredo primitivo (2)	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantelli igrofili	0	7,83	26,08	0,39	0	0	24,8	0	0	0	1,1	2,39	0	0	19,67	15,29	1,77
Marisceto	0	0	33,64	1,95	0	0	0	0	21,21	0	2,24	0	0	3,24	3,95	0,53	0
Megaforbie planiziali	0	0	1,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,97	0	0	0	0
Molinieti	0	11,78	0,06	4,05	21,24	4,87	0,47	6,17	0	4,66	0,13	3,69	37,9	4,11	0,8	1,61	2,51
Mosaico BC14, PC6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico GM11, BU11	0	0	0	2,89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,71	0	0	0
Mosaico PC8, PC11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PC8, PU3	0	0	0	0	0	0	0	4,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PM1, PU3	0	0	0	0	0	0	0	9,95	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Habitat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Mosaico PU3, PC8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PU3, PU1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PU3, UT1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC1, PM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC11, PU3	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC11, UC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,44	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC9, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC9, UC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, UC1	0	0	0	0	0	0	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0,26	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, UC11	0	0	10,17	8,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,19	0	0	0	0
Mosaico UP4, UC11, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP5, PU3	0	0	0	0	27,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,99	0	0	0
Mosaico UP5, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nardeti montani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostrieti rupestri subigrofili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostrieti su rupi e ghiaioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pascoli d'alpeggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,01	0	0	0	0	0	0	0
Peccete di impianto e secondarie	0	0	0	0	9,59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peccete su alluvioni montane	0	0	0	0	2,68	0	0	0	0	3,67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piantagioni di pioppo	0	0,89	0	7,09	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	7,9	0	0	0	0	0	0
Piceo-abieteti su suoli acidi montani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piceo-faggete su dolomie e calcari	0	0	0	0	18,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinete a pino nero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Praterie salmastre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,66	0	0	0	0	0
Praterie xeriche evolute	0	0	0	0	0	0	0	24,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,29	0	0
Praterie xeriche evolute su impluvi argillosi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prati da sfalcio montani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,83	0	0	0	0	0	0	0
Prati subigrofili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Querco-Carpineti collinari	0	0	0	0	0	0	0	3,65	0	0	12,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Querco-Carpineti planiziali	0	0	0,61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,21	0	0	0
Rimboschimenti di latifoglie	0	2,64	0	6,43	0	0	1,61	0,47	0	0	0	0	5,2	7,77	0	4,25	0	2,02	0	5,78
Rimboschimenti di pino silvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	31,76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Robinieti	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	2,67	0	0	0	5,01	0,49	0	5,69	6,25
Saliceti a *Salix myrsinifolia*	0	0	0	0	0,42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saliceti ripariali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,14	13,81	0,9	0	0	0
Sodaglie di rovo	0	0	0	0	0	0	0,87	0,89	0	0	1,5	0	0	0,24	0	0,69	0	0,63	0,92	4,27
Stadio dianmico con specie di UP4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di BL11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di D5	0	0	0	2,91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di Da	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di Da, PM1	0	0	0	0	0	0	0	3,31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,84	0	0
Stadio dinamico con specie di GM11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,49	0	0	0
Stadio dinamico con specie di OB3	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di PC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di PM1	0	0	0	0	4,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,68	0	0,43	0	0
Stadio dinamico con specie di UC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di UP3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di UP4	0	0	0	0,29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tappeti di sfagno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torbiere basse alcaline	0	0	0	0,5	7,44	7,02	0	0,03	0	1,11	2,29	9,58	0,91	0	0	2	1	0	0	0
Vegetazione ad alte erbe delle radure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetazione alofila perenne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0	0	0	0	0
Vegetazione ruderale erbacea	0	0	0	0,08	0	0	0,9	0,57	2,27	0	0	0	0	1,97	2,59	0	0,18	1,14	0	0
Verde pubblico e privato	0	0	0	0,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,19	0,58	0	0	0	0	0

Habitat	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Mosaico PU3, PC8	0	0	0	0	0	0	14	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PU3, PU1	0	0	0	0,84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PU3, UT1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC1, PM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,92	0	0	0	0	0
Mosaico UC11, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC11, UC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC9, PU3	0	0	0	0	0	0	0	6,59	0	0	3,68	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC9, UC1	0	0	0	0	0	0	1,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, PU3	0	1,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, UC1	0	0	0	0	0	0	2,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, UC11	0	0	4,3	0	0	0	0	0	2,06	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, UC11, PU3	0	0	9,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP5, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP5, PU3	0	0	0	12,91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nardeti montani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0
Ostrieti rupestri subigrofili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,95	53,9
Ostrieti su rupi e ghiaioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87,98	0	0,25	3,9
Pascoli d'alpeggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peccete di impianto e secondarie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peccete su alluvioni montane	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piantagioni di pioppo	0	0,77	0	0	0	0	0	0	9,42	0	0	0	0	0	1,68	0	0
Piceo-abieteti su suoli acidi montani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piceo-faggete su dolomie e calcari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinete a pino nero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,05
Praterie salmastre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Praterie xeriche evolute	0	0	0	0	0,78	0	0	0	0	15,76	0	0	0	0	0	0	0
Praterie xeriche evolute su impluvi argillosi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,71	0
Prati da sfalcio montani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prati subigrofili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,91	0	0
Querco-Carpineti collinari	0	0	0	0	0	82,19	0	0	0	0	0	0	0	0	10,17	0	0
Querco-Carpineti planiziali	0	0	0	32,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rimboschimenti di latifoglie	0	0,85	0	0	3,64	0	0	0,54	4,72	0	0	0	0	0	0	0	0
Rimboschimenti di pino silvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Robinieti	0	0	3,48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saliceti a *Salix myrsinifolia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saliceti ripariali	0	0	0	0	0	0	0	25,19	4,95	0	0	0	0	0	0	0	0
Sodaglie di rovo	1,01	0,17	0,18	0	2,54	0,78	0	1,86	3,45	0	0	0	0,03	0	0,61	0	0
Stadio dianmico con specie di UP4	0	0	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di BL11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34,72	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di D5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di Da	0	0	0	0	17,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di Da, PM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di GM11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di OB3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di PC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,01	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di PM1	0	0	2,73	0	13,49	2,66	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di UC1	0	0	0,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di UP3	0	3,49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di UP4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tappeti di sfagno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torbiere basse alcaline	0	0	0,55	0	0	0	2,84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetazione ad alte erbe delle radure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0
Vegetazione alofila perenne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetazione ruderale erbacea	0	8,58	0,56	0	1,04	0,79	1,05	0	9,12	7,41	0	0	3,87	0	4,51	0,19	0
Verde pubblico e privato	0	0,57	0	0	0	0	0	1,13	0	0	0	0	0	0	0	0,57	0

Bibliografia

Alvey A.a. 2006, *Promoting and preserving biodiversity in the urban forest*, Urban For.
Urban Gree., 5 (4), pp. 195-201.

Biondi E. 2011, *Phytosociology today: Methodological and conceptual evolution*, Plant Biosyst., 145 (Suppl.), pp. 19-29.

Braun-Blanquet J. 1964, *Pflanzensoziologie*. 3rd ed., Wien, Springer, 865 p.

Buccheri M. & Dorigo L. 2020, I *Biotopi del Friuli Venezia Giulia. Un mosaico di biodiversità*, Udine, Pubblicazioni del Museo Friulano di Storia Naturale, 56, 272 p.

Buccheri M., Boscutti F., Pellegrini E., Martini F. 2019, *La Flora aliena nel Friuli Venezia Giulia - Alien Flora in Friuli Venezia Giulia*, Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat. Botanica, Zoologia, 40, pp. 7-78.

Conti, F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds) 2005, *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*, Roma, Palombi e Partner, 420 p.

Feoli Chiapella L. & Poldini L. 1993, *Prati e pascoli del Friuli* (NE Italia) su substrati basici, Studia Geobot., 13, pp. 3-140.

Fischer J. & Lindenmayer D.b. 2007, *Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis*, Global Ecol. Biogeogr., 16(3), pp. 265-280.

Freemark K.E., Boutin C., Keddy C.J. 2002, *Importance of farmland habitats for conservation of plant species*, Conserv. Biol., 16 (2), pp. 399-412.

Galasso G., Conti F., Peruzzi L., Ardenghi N.M.G., Banfi E., Celesti-Grapow L., Albano A., Alessandrini A., Bacchetta G., Ballelli S., Bandini Mazzanti M., Barberis G., Bernardo L., Blasi C., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Gallo L., Gubellini L., Guiggi A., Iamonico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Podda L., Poldini L., Prosser F., Raimondo F.M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T., Bartolucci F. 2018, *An updated checklist of the vascular flora alien to Italy*, Plant Biosyst., 152(3), pp. 556-592.

Géhu J.-M. & Rivas-Martínez S. 1981, *Notions fondamentales de phytosociologie*, in Dierschke H. (ed), Syntaxonomie, Ber. Intern. Symposium IV-V, Vaduz, J. Cramer, pp. 5-53.

Grabherr G. & Mucina L. 1993, *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, Teil II, Jena, Gustav Fischer Verlag, 523 p.

Harper K.A., Macdonald S.E., Burton P.J., Chen J., Brosofske K.D., Saunders S.C., Euskirchen E.S., Roberts D., Jaiteh M.S., Essen P.-E. 2005, *Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes*, Conserv. Biol., 19, pp. 768-782.

Ispra 2015, *La contaminazione da nitrati nelle acque: applicazione di un modello isotopico nelle Regioni del Bacino del Po, della Pianura Veneta e del Friuli Venezia Giulia*, Rapporti ISPRA 217/2015, Roma, ISPRA, 116 p.

Kupfer J.A., Malanson G.P., Franklin S.B. 2006, *Not seeing the ocean for the islands: the mediating influence of matrix-based processes on forest fragmentation effects*, Global Ecol. Biogeogr., 15(1), pp. 8-20.

Lausi D. 1967, *Zur Klimax-Frage der friaulischen Ebene*. Mitt. Ostalpin-dinar. Pfl anzensoziol. Arbeitsgem., 7, pp. 41-46.

Košir P., Čarni A., Di Pietro R. 2008, *Classification and phytogeographical differentiation of broad-leaved ravine forests in southeastern Europe*, J. Veg. Sci., 19, pp. 331-342.

Mantel N. 1967, *The detection of disease clustering and a generalized regression approach*, Cancer Res., 27, pp. 209-220.

Marchiori S. & Sburlino G. 1982, *I prati umidi dell'anfiteatro morenico del Tagliamento* (Friuli-Italia nord-orientale), Doc. Phytosoc., 7, pp. 199-222.

Marchiori S., Sburlino G., Sillani L. 1983, *Contributo alla conoscenza della flora e della vegetazione dei "Quadri di Fagagna"* (UD), Atti. Mus. Civ. St. Nat. Trieste, 35, pp. 65-79.

Marinček L. 1994, *Zur Nomenklatur der Hainbuchenwälder des Erythronio-Carpinion.* Simpozij - Prevalek (Zagreb), pp. 57-62.

Marinček L., Poldini L., Zupančič M. 1983, *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum ass. nova in Slovenien und Friaul-Julisch Venetien*, Dissertationes, Slov. Akad. Znan. in umetn., Ljubljana, 24/5.

Martini F. (ed), Bertani G., Boscutti F., Bruna A., Danelutto A., Pavan R., Peruzovich C. 2023, *Flora del Friuli Venezia Giulia Repertorio critico diacronico e atlante corologico*, Udine, Forum ed., 1008 p.

Mucina L. 1993, *Galio-Urticetea*, in Mucina L., Grabherr G., Ellmauer T., *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, Teil I, Jena, Gustav Fischer Verlag, pp. 201-251.

Pignatti S. 1953, *Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale*, Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavia, 11, pp. 92-258.

Poldini L. 1989, *La vegetazione del Carso Isontino e Triestino*, Trieste, Ed. Lint, 313 p.

Poldini L. 1997, *Alcune cenosi rare nel Friuli-Venezia Giulia* (NE Italia), Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat., 18, pp. 95-110.

Poldini L. 2002, *Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia*, Udine, Reg. Auton. Friuli-Venezia Giulia, Direz. Reg. delle Foreste / Dipartimento di Biologia, Università di Trieste, 529 p.

Poldini L. & Bressan E. 2007, *I boschi ad abete rosso ed abete bianco in Friuli (Italia nord-orientale)*, Fitosociologia, 44 (2), pp. 15-54.

Poldini L. & Nardini S. 1993, *Boschi di forra, faggete e abieteti in Friuli (NE Italia)*, Studia Geobot., 13, pp. 215-298.

Poldini L. & Oriolo G. 1994, *La vegetazione dei prati da sfalcio e dei pascoli intensivi (Arrhenatheretalia e Poo-Trisetetalia) in Friuli (NE Italia)*, Studia Geobot., 14, suppl.1, pp. 3-48.

Poldini L. & Oriolo G. 1997, *La vegetazione dei pascoli a Nardus stricta e delle praterie subalpine acidofile in Friuli (NE-Italia)*, Fitosociologia, 34, pp. 127-158.

Poldini L., Oriolo G., Vidali M. 2001, *Vascular flora of Friuli Venezia Giulia. An annotated catalogue and synonimic index*, Studia Geobot., 21, pp. 3-227.

Poldini L., Oriolo G., Francescato C. 2004, *Mountains pine scrubs and heaths with Ericaceae in the south-eastern Alps*, Plant Biosyst., 138 (1), pp. 53-85.

Poldini, L., Oriolo G., Vidali M., Tomasella M., Stoch F., Orel G. 2006, *Manuale degli habitat del Friuli Venezia*

Giulia. Strumento a supporto della valutazione d'impatto ambientale (VIA), ambientale strategica (VAS) e d'incidenza ecologica (VIEc), Trieste, Regione Aut. Friuli Venezia Giulia - Direz. C. ambiente e lavori pubblici - Servizio valutazione impatto ambientale, Univ. Studi Trieste - Dipart. Biologia.

Poldini L. & Vidali M. 1995, *Cenosi arbustive nelle Alpi sud-orientali*, Coll. Phytosoc,. XXIV, pp. 141-167.

Poldini L., Vidali M., Fabiani M.L. 1999, *La vegetazione del litorale sedimentario del Friuli-Venezia Giulia (NE Italia) con riferimenti alla regione Alto-Adriatica*, Studia Geobot., 17, pp. 3-68.

Poldini L., Vidali M., Zanatta K. 2002, *La classe Rhamno-Prunetea in Friuli Venezia Giulia e territori limitrofi*, Fitosociologia, 39(1) (suppl.2), pp. 29-56.

Poldini L., Vidali M., Ganis. P. 2011, *Riparian Salix alba: Scrubs of the Po lowland (N-Italy) from an European perspective*, Plant Biosyst., 145, sup. 1, pp. 132-147.

Pott R. 2011, Phytosociology: *A modern geobotanical method*, Plant Biosyst., 145 Suppl., pp. 9-18.

QGIS 2020, QGIS *Geographic Information System*, QGIS Association. http://www.qgis.org

R Core Team 2023, *R: A language and environment for statistical computing*, Vienna, Austria, R Foundation for Statistical Computing, URL https://www.R-project.org/.

Ricketts T.H. 2001, *The matrix matters: effective isolation in fragmented landscapes*, Am.

Nat., 158, pp. 87-99.

Ries L., Fletcher R.j., Battin J., Sisk T.d. 2004, *Ecological responses to habitat edges: mechanisms, models, and variability explained, Annual Review of Ecology Evolution and Systematics*, 35, pp. 491-522.

Rivas-Martínez S. 2005, *Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science*, Plant Biosyst., 139, pp. 135-144.

Sburlino G., Ghirelli L. 1994, *Le cenosi a Schoenus nigricans del Caricion davallianae Klika 1934 nella Pianura Padana orientale*, Studia Geobot., 14, pp. 63-68.

Sburlino G., Marchiori S. 1985, *Considerazioni sulle cenosi a Carex elata della Pianura Padana*, Not. Fitosoc., 21, pp. 23-34

Sburlino G., Bracco F., Buffa G., Andreis C. 1995a, *I prati a Molinia cerulea (L.) Moench della Pianura Padana: sintassonomia, sincorologia, sinecologia, Fitosociologia*, 29, pp. 67-87.

Sburlino G., Bracco F., Buffa G., Ghirelli L. 1995b, *Rapporti dinamici e spaziali nella vegetazione legata alle torbiere basse neutro-alcaline delle risorgive della Pianura Padana orientale (Italia settentrionale)*, Coll. Phytosoc., XXIV, pp. 286-294.

Sburlino G., Poldini L., Venanzoni R., Ghirelli L. 2011, *Italian black alder swamps: Their syntaxonomic relationships and originality within the European context*, Plant Biosyst., 145, pp. 148-171.

Šilc U., Čarni A., Košir P., Marinšek A., Zelnik I., 2008, *Litter-raking forests in SE-Slovenia and in Croatia*, Hacquetia, 7/1, pp. 71-88.

Sigura M., Boscutti F., Buccheri M., Dorigo L., Glerean P., Lapini L. 2019, *La Rete ecologica per la conservazione della connettività dei paesaggi in Friuli Venezia Giulia: un approccio multiscala*, in Pascolini M. & Guaran A. (eds), *Pianificazione e governo del paesaggio: analisi, strategie, strumenti: l'apporto pluridisciplinare dell'Università di Udine al piano paesaggistico regionale del Friuli Venezia Giulia*, Udine, Forum Edizioni, pp. 217-228.

Tavares P.d., Uzêda M.c., Pires A.d.s. 2019, *Biodiversity conservation in agricultural landscapes: The importance of the matrix*, Floresta e Ambiente, 26, e20170664.

Venables W.N. & Ripley B.D. 2002, *Modern Applied Statistics with S. Fourth edition*, Springer, 495 p.

Sitografia

IRDAT, Infrastruttura Regionale dei Dati Ambientali e Territoriali – Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, consultato il 22/07/2023 [URL: http://www.regione.fvg.it/rafvg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/conoscere-ambiente-territorio/FOGLIA2/]

Prodromo della vegetazione d'Italia, consultato il 22/07/2023 [URL: http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/]

Author's address - Indirizzo dell'autore
- Massimo Buccheri, Luca Dorigo
Museo Friulano di Storia Naturale,
Via C. Gradenigo Sabbadini 22/32 - 33100 UDINE
e-mail: massimo.buccheri@comune.udine.it
luca.dorigo@comune.udine.it

GORTANIA
Botanica, Zoologia 45 (2023) 65-70 Udine, 30.XII.2023 ISSN: 2038-0402

Luca Dorigo
Elena Saccà
Paola Beraldo

PRIMA SEGNALAZIONE PER IL FRIULI VENEZIA GIULIA DI *CLINOSTOMUM COMPLANATUM* (RUDOLPHI, 1814) (DIGENEA, CLINOSTOMIDAE) E RINVENIMENTO DELLA SPECIE IN *COBITIS BILINEATA* CANESTRINI, 1886 E *TELESTES MUTICELLUS* (BONAPARTE, 1837)

FIRST REPORT FOR FRIULI VENEZIA GIULIA OF *CLINOSTOMUM COMPLANATUM* (RUDOLPHI, 1814) (DIGENEA, CLINOSTOMIDAE) AND FINDING OF THE SPECIES IN *COBITIS BILINEATA* CANESTRINI, 1886 AND *TELESTES MUTICELLUS* (BONAPARTE, 1837)

Riassunto - In un corso d'acqua disseccato, in provincia di Pordenone, sono stati raccolti alcuni pesci di differenti specie e morti recentemente, alcuni dei quali presentavano prominenti formazioni globose sottocutanee in varie parti del corpo. Il 72% (21/29) di cobite italiano (*Cobitis bilineata*) e il 25% (1/4) di vairone italico (*Telestes muticellus*) è risultato positivo per la presenza di noduli sottocutanei, contenenti metacercarie incistate, distribuiti su tutto il corpo. Le altre specie recuperate (*Squalius squalus* Bonaparte, 1837, *Tinca tinca* Linnaeus, 1758, *Lepomis gibbosus Linnaeus*, 1758 e Padogobius bonelli Bonaparte 1846) erano negative. Gli esami parassitologico e biomolecolare hanno confermato che le metacerarie appartengono a *Clinostomum complanatum*, un trematode digeneo della famiglia Clinostomidae. Questo studio segnala per la prima volta la presenza di *C. complanatum* in Friuli Venezia Giulia, ma anche rappresenta la prima segnalazione di metacercarie di questo parassita in *T. muticellus* e la seconda documentata in Italia per *C. bilineata*.
Parole chiave: *Cobitis bilineata, Telestes muticellus*, Clinostomidae, metacercarie, parassiti di pesci

Abstract - *Some recently dead fish were collected from a desiccated stream in the province of Pordenone, some of which showed prominent subcutaneous nodules scattered on the body. 72% (21/29) of Italian cobite (*Cobitis bilineata*) and 25% (1/4) of Italian vairon (*Telestes muticellus*) tested positive for the presence of subcutaneous nodules, containing encysted metacercariae, distributed throughout the body. The other species recovered (*Squalius squalus *Bonaparte, 1837,* Tinca tinca *Linnaeus, 1758,* Lepomis gibbosus Linnaeus*, 1758 and Padogobius bonelli Bonaparte, 1846) were negative. Parasitological and biomolecular examinations confirmed that the metacercariae belong to* Clinostomum complanatum*, a digenean trematode of the family Clinostomidae. This study reports for the first time the presence of* C. complanatum *in Friuli Venezia Giulia, but also represents the first report of metacercariae of this parasite in* T. muticellus *and the second documented in Italy for* C. bilineata.
Key words: Cobitis bilineata, Telestes muticellus, *Clinostomidae, metacercariae, fish parasites*

Introduzione

I clinostomidi sono trematodi digenei che nei pesci causano infezioni parassitarie, note a livello mondiale come "*yellow grub disease*", sebbene la maggior parte di essi non rappresenti una minaccia reale per la salute dei pesci. Ciò nonostante, la presenza di noduli parassitari sottocutanei, tendenzialmente di colore giallo, rende il pesce molto visibile per l'ospite definitivo, rappresentato soprattutto da uccelli ittiofagi, mentre azzera la sua commerciabilità, apparendo, per fortuna, poco attraente per il consumatore umano (visto il potenziale zoonotico di questi trematodi digenei).

Clinostomum complanatum è un trematode digeneo cosmopolita, appartenente alla famiglia Clinostomidae (Lühe, 1901), ed è un endoparassita di pesci di acqua dolce, anfibi, uccelli ittiofagi e rettili. Il suo ciclo biologico è eteroxeno e contempla come ospiti definitivi uccelli ittiofagi (ardeidi e anseriformi) e potenzialmente rettili (Nigrelli 1936), mentre gli ospiti intermedi sono rappresentati da gasteropodi acquatici (primo ospite intermedio) e da pesci di acqua dolce e anche anfibi (secondo ospite intermedio) (Calhoun et al. 2019). Nell'ospite definitivo il parassita si localizza nella cavità orofaringea ed esofago e nel secondo ospite intermedio, le metacercarie (stadio larvale) si inci-

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2023.45.6

stano nel sottocute e sono responsabili della malattia dalle macchie gialle.

C. complanatum è ampiamente diffuso nel Paleartico e la sua diffusione potrebbe aumentare a causa della transfaunazione di pesci utilizzati come esche vive (Gaglio et al. 2016). In Italia è stato segnalato in Lombardia (Menconi et al. 2020), Toscana (Caffara et al. 2014), Emilia Romagna, Veneto (Caffara et al. 2011), Sicilia (a probabile seguito di transfaunazioni, Gaglio et al. 2016) e Piemonte (Maccagno 1934). Questo trematode digeneo parassita numerose specie ittiche, appartenenti a ordini e famiglie diverse quali per esempio: Salmonidae, Gobiidae, Cyprinidae, Cobitidae, Centrarchidae, Percidae, Odontobutidae, che fungono da ospiti intermedi (Szalai & Dick 1988; Pronin et al. 1997; Caffara et al. 2011; Locke et al. 2015; Gaglio et al. 2016; Fedorčák et al 2019; Juhásová et al. 2019; Locke et al. 2019; Gjurčević et al. 2022).

Questa specie, inoltre, è potenzialmente zoonotica e responsabile della sindrome di Halzoun, malattia rara trasmessa accidentalmente agli esseri umani tramite il consumo di pesce d'acqua dolce crudo o poco cotto infettato dalle metacercarie, causando faringiti e laringiti parassitarie (Park et al. 2009; Hara et al. 2014; Gaglio et al. 2016), sebbene con una prevalente diffusione nei Paesi asiatici (Kim et al. 2019).

La presente nota rappresenta la prima segnalazione di *C. complanatum* in regione Friuli Venezia Giulia e in *Telestes muticellus* e la seconda per *Cobitis bilineata* in Italia. Questo piccolo cobitide, privo di interesse commerciale anche se largamente utilizzato come esca per fini alieutici, è un endemita dei bacini dell'Adriatico settentrionale, in Italia, Svizzera e Slovenia e Croazia. Esso è, inoltre, inserito in appendice II della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e in appendice III della Convenzione di Berna, e incluso nel piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani (Zerunian 2003). Il vairone italico (*T. muticellus*) presenta lo stesso grado di protezione, e ha anch'esso un areale distributivo naturale ristretto, che si sovrappone largamente con quello della specie precedente.

Materiali e metodi

Il Torrente "il Rugo" è un piccolo corso d'acqua, affluente del T. Cosa, che nasce dai rilievi collinari di Sequals/Solimbergo (PN) a seguito dell'unione di alcuni canali di bonifica che drenano un territorio ora deputato a colture stagionali (Fig. 1). Pur ospitando nelle proprie acque e nella fascia perifluviale numerose specie di interesse conservazionistico, il corso d'acqua è circondato per lo più da zone agricole e la sua portata risente dei prelievi per finalità irrigue. Durante un periodo di asciutta sono state individuate due aree, a Nord dell'abitato di Istrago (Spilimbergo, PN), nelle quali sono stati rinvenuti diversi pesci morti. Le co-

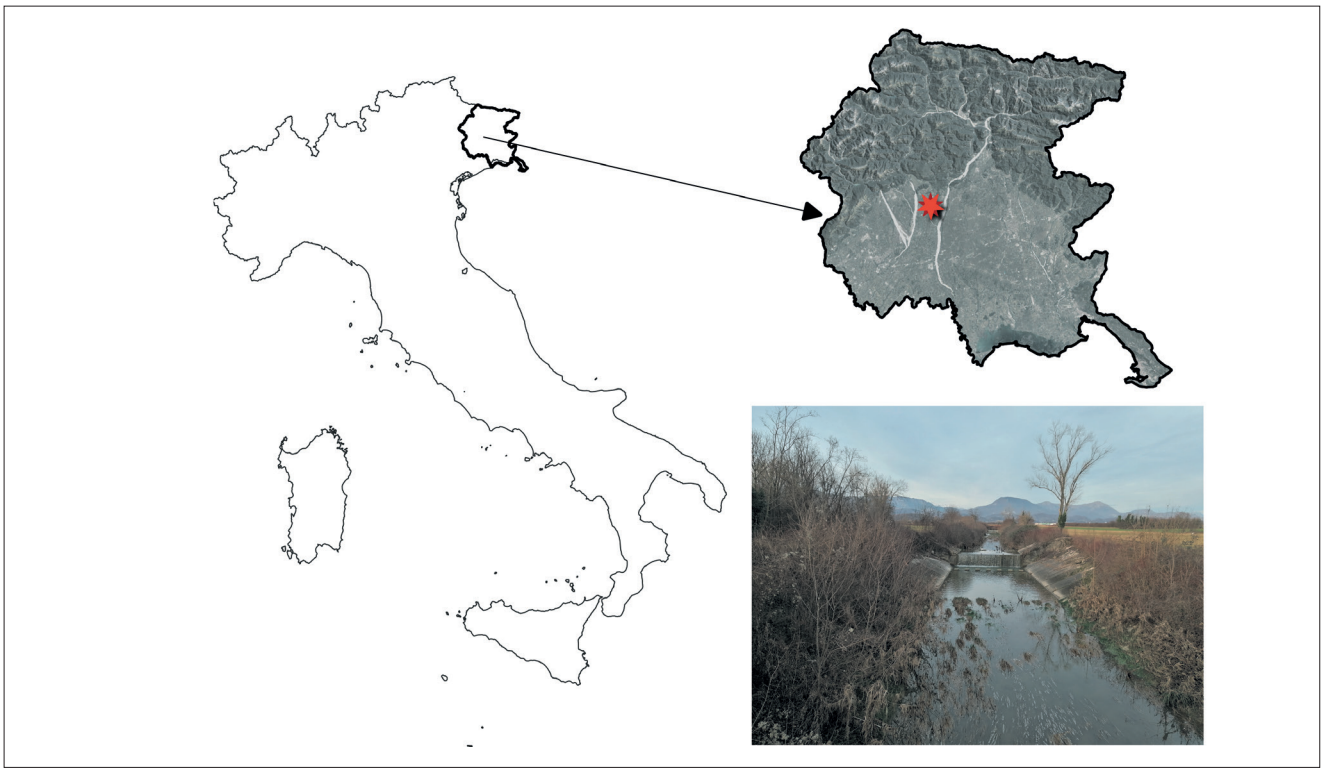

Fig. 4 - Ubicazione dell'area e immagine del sito di campionamento in periodo di morbida.
- *Sampling site locatin and image during the wet season.*

ordinate dei due siti, che distano poche centinaia di metri, sono rispettivamente 46.131834, 12.878950 e 46.127719, 12.885650.

Nell'area a monte sono stati raccolti: 1 *Squalius squalus,* 1 *Tinca tinca*, 15 *Lepomis gibbosus*, 29 *C. bilineata*; in quella a valle 4 *T. muticellus* e 15 *Padogobius bonelli*. A un rapido esame esteriore, in alcuni esemplari sono state notate formazioni globose sottocutanee multiple, riconducibili a cisti parassitarie. In particolare, alcuni esemplari di *C. bilineata* mostravano dei noduli bianco-giallastri, di circa 1-2 mm, concentrati soprattutto attorno all'area opercolare ma presenti anche in altre parti resto del corpo. La maggior parte degli esemplari raccolti è stata inserita nelle collezioni ittiologiche del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine, mentre 4 pesci con i noduli sono stati fissati in campo e conservati in etanolo al 70% e, successivamente, inviati all'Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Scienze Agro-alimentari, Ambientali e Animali per analisi di laboratorio parassitologiche e biomolecolari.

Risultati

I soggetti presentavano esteriormente da 2 a 4 noduli, dai quali, allo stereomicroscopio, delicatamente con l'ausilio di aghi manicati sono stati estratti 8 elementi parassitari ascrivibili a metacercarie, le quali misuravano 366-407 µm in lunghezza 125-135 µm in larghezza (Fig. 2). Le metacercarie avevano un evidente collare orale, la ventosa ventrale era di dimensione maggiore di quella orale, le diramazioni ceche dell'intestino erano disposte lateralmente alla ventosa ventrale e al complesso genitale. I caratteri morfologici di rilevati e l'analisi del DNA hanno confermato che si tratta della specie *Clinostomum complanatum* (alla sequenza identificata è stato assegnato il numero di registrazione in GenBank OR246913), dati corroborati da Caffara et al., 2011.

Il 72,4% dei *C. bilineata* (n. 21/29) presentavano almeno un nodulo sottocutaneo superficialmente visibile. Tra gli animali evidentemente parassitati, il 48% mostrava un solo nodulo parassitario, mentre il 40% aveva 5 o più noduli (Fig. 3). I pesci maggiormente parassitati avevano noduli distribuiti su tutto il corpo, mentre negli altri casi le aree più interessate dalla presenza delle cisti erano: il terzo inferiore della testa a livello della membrana branchiostega (36% dei casi), Fig. 4, e la regione caudale (36%); la base delle pinne pettorali (14%); l'area gulare (9%); la base delle pinne ventrali (5%). La localizzazione delle cisti sembra essere in qualche modo influenzata da situazioni microambientali e idrauliche (Fedorčák et al. 2019), sebbene esse siano attive nella colonna d'acqua; tuttavia verosimilmente la funzione respiratoria potrebbe facilitare l'ingresso delle cercarie nel cavo oro-faringeo, con suincistamento nei tessuti molli (Kalantan et al. 1987).

Un'ispezione visiva delle altre specie ittiche, in particolare lungo il corpo e nell'area opercolare, ha permesso di individuare soltanto una cisti parassitaria sotto l'opercolo destro, localizzata alla base della camera branchiale in un esemplare di vairone italico (*T. muticellus*).

Discussione e conclusioni

La presente nota è la prima segnalazione di *C. complanatum* in Friuli Venezia Giulia, contribuendo al

Fig. 2 - Metacercaria di *Clinostomum complanatum* estratta da *Telestes muticellus*.
- Clinostomum complanatum, *metacercaria extracted from* Telestes muticellus.

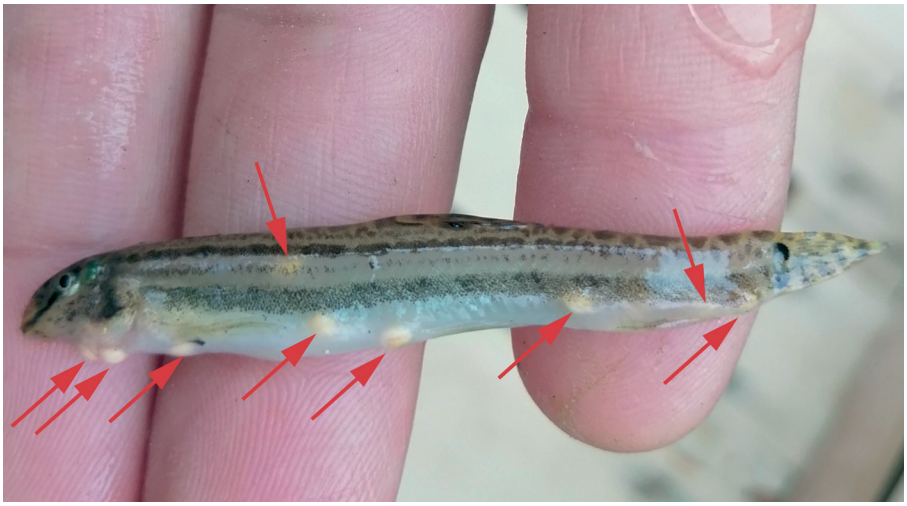

Fig. 3 - Esemplare di *C. bilineata* con 9 noduli visibili esternamente. - *A specimen of* C. bilineata *with 9 externally visible nodules.*

dato sull'areale di distribuzione di questo trematode digeneo in Italia. La principale specie ospite delle metacercarie, tra le specie ittiche indagate, è il cobite italiano, un importante endemita padano-istriano che, sebbene sia considerato "a minor preoccupazione" secondi i criteri dello IUCN (Rondinini et al. 2022), è tutelato da normativa internazionale. La comprensione di come il parassita possa interferire con la specie ittica in questione e con altri vertebrati a scala locale andrebbe approfondita. Infatti, sebbene alcuni studi non abbiano riscontrato differenze nel tasso di sopravvivenza (in anfibi e pesci) tra animali parassitati e non da *Clinostomum* spp. (Klaas 1962; Coulibay et al. 1995; Bruni & Angelini 2016; Calhoun et al. 2019), in molti altri si segnala una diminuzione della fitness dell'ospite intermedio in seguito a emorragie, atrofie tissutali e infezioni secondarie, e in alcuni casi, con tassi elevati di mortalità (Kalantan et al. 1987; Adeyemo & Agbede 2008; Park et al. 2011; Shareef & Abidi 2012; Yasumoto et al. 2018).

L'elevata prevalenza di metacercarie riscontrata in *C. bilineata* può dipendere da fattori ambientali e può essere legata all'ecologia delle specie ospite (Fedorčák et al. 2019). In bibliografia sono riportati tassi di parassitosi eterogenei nel genere *Clinostomum*, da molto bassi a valori che eccedono l'80% dei soggetti, anche in altri cobitidi (Newman et al. 1976; Hazen & Esch 1978; Fedorčák et al. 2019). In realtà è altresì noto che l'andamento dell'infezione parassitaria può variare nel corso dell'anno con dei cicli stagionali per motivi climatici (temperatura) e biologici (cicli vitali di ospiti primari e secondari), come hanno verificato Kalantan et al. (1987) per una specie del genere *Aphanius*.

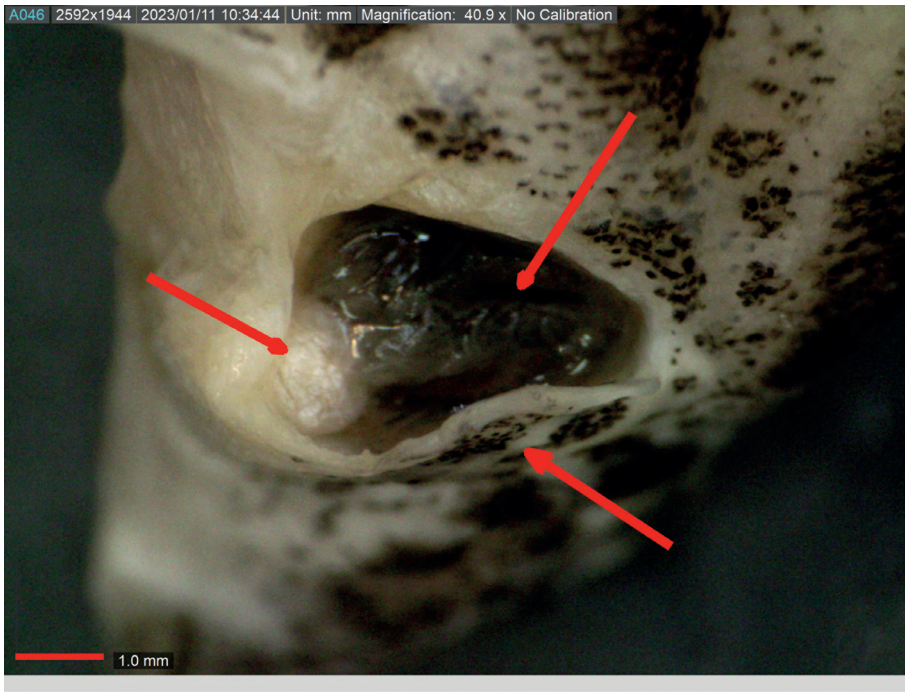

Fig. 3 - Esemplare di *C. bilineata* con 9 noduli visibili esternamente. - *A specimen of* C. bilineata *with 9 externally visible nodules.*

In situazioni come quella riportata in questo lavoro, con concentrazioni di animali in piccoli bacini a seguito di eventi siccitosi, può esserci una concentrazione del primo ospite intermedio che determina un aumento dell'infestazione nei pesci, facilitando la loro predazione da parte dell'ospite definitivo (uccelli e rettili), i quali fungono da agenti di propagazione nell'ambiente.

Diventa quindi importante conoscere la prevalenza e l'areale di distribuzione di questo trematode digeneo nel territorio della regione, poiché le metacercarie (stadio zoonotico) possono parassitare teleostei di acqua dolce destinati al consumo umano come il pesce persico (Menconi et al. 2020) e i salmonidi (Szalai et al. 1988), quindi di particolare importanza per l'economia locale e per la salute dei consumatori. La trasmissione all'essere umano avviene per consumo di pesce crudo o poco cotto infestato da metacercarie; tuttavia, la clinostomiasi umana è stata raramente segnalata soprattutto in America, nel Sud-Est asiatico e nell'Europa orientale (Park et al., 2009; Hara et al., 2014; Tandon et al. 2015), al momento non in Italia. La casistica, infatti, riguarda per lo più paesi orientali, ma anche quelli occidentali potrebbero esserne interessati (Menconi et al. 2020), dato l'interesse che assume il consumo di pesce di acque dolci (anche crudo), specialmente in alcune aree, come peraltro dimostrato da casi di zoonosi (Scholz et al. 2009) riguardanti altre specie di parassiti.

C. complanatum è stato, generalmente, riscontrato in pesci selvatici provenienti da corsi d'acqua dolce nel nord e nel centro Italia e tra questi vi sono per lo più specie ittiche di interesse per la conservazione e non per il valore commerciale, come il barbo (*Barbus* spp.) e il cavedano (*Squalius cephalus*), come, al momento, anche in Friuli Venezia Giulia.

A causa del suo potenziale zoonotico, della sua patogenicità e della sua scarsa specificità dell'ospite, questa specie di *Clinostomum* potrebbe rappresentare un problema per la fauna ittica e di sanità pubblica. Inoltre, sebbene le infezioni umane da *Clinostomum complanatum* siano rare, l'occorrenza del trematode nella fauna ittica di interesse alieutico e commerciale andrebbe monitorata. Anche l'introduzione di specie ittiche alloctone in Europa, come *Perccottus glenii* (Antal et al. 2015), potenziale ospite del parassita, potrebbe aumentare il rischio zoonosico a seguito della rapida diffusione degli ultimi anni.

Manoscritto pervenuto il 09.VI.2023 e approvato il 27.IX.2023

Ringraziamenti

Ringraziamo G. Dorigo per l'aiuto nelle fasi di raccolta del materiale.

Bibliografia

Antal L., Szekely C., Molnar K. 2015, *Parasitic Infections of Two Invasive Fish Species, the Caucasian Dwarf Goby and the Amur Sleeper, in Hungary,* Acta Vet. Hung., 63, pp. 472-484.

Bruni G. & Angelini C. 2016, *No short term effect of Clinostomum complanatum (Trematoda: Digenea: Clinostomatidae) on survival of Triturus carnifex (Amphibia: Urodela: Salamandridae)*, Acta Herpetol., 11(1), pp. 75-79.

Calhoun D.M., Leslie K.L., Riepe T.B., Achatz T.J., Mcdevitt-Galles T., Tkach V.V., Johnson P.T.J. 2019, *Patterns of Clinostomum marginatum infection in fishes and amphibians: integration of field, genetic, and experimental approaches*. J. Helminthol., 94.

Caffara M., Locke S.A., Gustinelli A., Marcogliese D.J., Fioravanti M.L. 2011, *Morphological and molecular differentiation of Clinostomum complanatum and Clinostomum marginatum (Digenea: Clinostomidae) metacercariae and adults*. J. Parasitol., 97(5), pp. 884-891.

Caffara M., Bruni G., Paoletti C., Gustinelli A., Fioravanti M.L. 2014, *Metacercariae of Clinostomum complanatum (Trematoda: Digenea) in European newts Triturus carnifex and Lissotriton vulgaris (Caudata: Salamandridae)*, J. Helminthol., 88(3), pp. 278-285.

Coulibay N.D, Salembere S., Bessin R. 1995, *Larval Clinostomosis in Cichlid Fish in Lake Kompeinga, Burkina Faso. A threat to Fishing and public Health*, Francophones Sante 5(3), pp. 199-205.

Fedorčák J., Šmiga Ľ., Kutsokon I., Kolarčik V., Koščová L., Oros M., Koščo J. 2019, *Parasitic infection of Cobitis elongatoides Băcescu & Mayer, 1969 by zoonotic metacercariae Clinostomum complanatum (Rudolphi, 1814)*, J. Fish Dis., 42(12), pp. 1677-1685.

Gaglio G., Reina V., Caffara M., Gjurcevic E., Iaria C., Marino F. 2016, *Risk of introduction of Clinostomum complanatum (Digenea: Clinostomidae) to Sicily through use of Cobitis bilineata (Canestrini, 1865) as live baits*, Bull. Eur. Assn Fish P., 36(3), pp. 105-110.

Gjurčević E., Kužir S., Valić D., Marino F., Benko V., Kuri K., Matanović K.. 2022, *Pathogenicity of Clinostomum complanatum (Digenea: Clinostomidae) in naturally infected chub (Squalius cephalus) and common carp (Cyprinus carpio)*, Vet. arhiv, 92(3), pp. 339-348.

Gustinelli A., Caffara M., Florio D., Otachi E.O., Wathuta E.M., Fioravanti M.L. 2010, *First description of the adult stage of Clinostomum cutaneum Paperna, 1964 (Digenea: Clinostomidae) from grey herons Ardea cinerea L. and a redescription of the metacercaria from the Nile tilapia Oreochromis niloticus niloticus (L.) in Kenya*, Syst. Parasitol., 76. pp. 39-51.

Hara, H., Miyauchi Y., Tahara S., Yamashita H. 2014, *Human laryngitis caused by Clinostomum complanatum*. Nagoya J. Med. Sci., 76(1-2), pp. 181-185.

Hazen T.C., & Esch G.W. 1978, *Observations on the ecology of Clinostomum marginatum in largemouth bass (Micropterus salmoides)*, J. Fish Biol., 12(5), pp. 411-420.

Juhásová Ľ., Radačovská A., Bazsalovicsová E., Miklisová D., Bindzárová-Gereľová M., Králová-Hromadová I. 2019, *A study of the endohelminths of the European perch Perca fluviatilis L. from the central region of the Danube river basin in Slovakia*, ZooKeys, 899, 47.

Kalantan A.M., Arfin M., Nizami W.A. 1987, *Seasonal incidence and pathogenicity of the metacercariae of Clinostomum complanatum in Aphanius dispar*, Jpn. J. Parasitol., 36(1), pp. 17-23.

Klaas E.E. 1963, *Ecology of the trematode, Clinostomum marginatum, and its hosts in eastern Kansas*, Transactions of the Kansas Academy of Science, 66(3), pp. 519-538.

Locke S.A., Caffara M., Marcogliese D.J., Fioravanti M.L. 2015, *A large-scale molecular survey of Clinostomum (Digenea, Clinostomidae)*, Zool. Scr., 44(2), 203-217.

Locke S.A., Caffara M., Barčák D., Sonko P., Tedesco P., Fioravanti M.L., Li W. 2019, *A new species of Clinostomum Leidy, 1856 in East Asia based on genomic and morphological data*, Parasitol. Res., 118(12), pp. 3253-3265. DOI: 10.1007/s00436-019-06536-y

Maccagno T. 1934, *Osservazioni intorno a Clinostomum complanatum Rud.*, B. Zool., 5(1), pp. 45-60.

Menconi V., Manfrin C., Pastorino P., Mugetti D., Cortinovis L., Pizzul E., Pallavicini A., Prearo M. 2020, *First report of Clinostomum complanatum (Trematoda: Digenea) in European perch (Perca fluviatilis) from an Italian subalpine lake: A risk for public health?*, Int. J. Env. Res. Pub. He., 17(4), 1389.

Newman T.F., Duncan D.A., & Harp. T.K. 1976, *The parasite Clinostomum marginatum in four centrarchids, in California ranch ponds*, Res. Note PSW-RN-314. Berkeley, CA: U.S., Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, 3 p.

Park C.W., Kim J.S., Joo H.S., Kim J. 2009, *A human case of Clinostomum complanatum infection in Korea*, Korean J. Parasit., 47(4), pp. 401-404.

Park M.A., Seo J.S., Jung S.H., Choi H.J., Jeon E.J., Jee E.Y., Lee W.O., Woo S.H., Lee E.H. 2011, *Infection of Clinostomum complanatum (Rudolphi, 1814) in spotted barbel gudgeon (Squalidus multimaculatus Hosoya et Jeon)*, J. Fish Pathol., 24(2), pp. 161-166.

Pronin N.M., Fleischer G.W., Baldanova D.R., Pronina S.V. 1997, *Parasites of the recently established round goby (Neogobius melanostomus) and tubenose goby (Proterorhinus marmoratus)(Cottidae) from the St. Clair River and Lake St. Clair, Michigan*, USA, Folia Parasit., 44(1), pp. 1-6.

Rondinini C., A. Battistoni, C. Teofili (compilatori) 2022, *Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022*, Roma, Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, 57 p.

Scholz T., Garcia H.H., Kuchta R., Wicht B. 2009, *Update on the human broad tapeworm (genus Diphyllobothrium), including clinical relevance*, Clin. Microbial. Rev., 22(1), pp. 146-160.

Shareef P.A., & Abidi S.M.A. 2012, *Incidence and histopathology of encysted progenetic metacercaria of Clinostomum complanatum (Digenea: Clinostomidae) in Channa punctatus and its development in experimental host*, Asian Pacific journal of tropical biomedicine, 2(6), pp. 421-426.

Szalai A.J., & Dick T.A. 1988, *Helminths of stocked rainbow trout (Salmo gairdneri) with special reference to Clinostomum complanatum*, J. Wildlife Dis., 24(3), pp. 456-460.

Tandon, V., Shylla, J.A., Ghatani, S., Athokpam, V.D. 2015, *Neglected tropical diseases: Trematodiases-the Indian scenario*, Proc. Natl. Acad. Sci. India Sect. B Biol. Sci., 85, pp. 901-907.

Yasumoto S., Kabayama T., Kondo M., Takahashi Y. 2018, *Mass mortalities of goldfish Carassius auratus infected with Clinostomum metacercariae, associated with elevated water temperature*, Fish Pathol., 53(1), pp. 44-47.

Zerunian S. 2003, *Piano d'azione generale per la conservazione dei pesci d'acqua dolce in Italia*, Quad. Cons. Natura 17, Roma, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "A. Ghigi", 129 p.

Author's address - Indirizzo dell'autore
- Luca Dorigo
Museo Friulano di Storia Naturale,
Via C. Gradenigo Sabbadini 22/32 - 33100 UDINE
e-mail: luca.dorigo@comune.udine.it
- Elena Saccà, Paola Beraldo
Dipartimento di Scienze Agro-alimentari, Ambientali e Animali,
Sezione di Scienze animali e veterinarie,
Università degli Studi di Udine,
Via Sondrio 2 - 33100 UDINE

GORTANIA
Botanica, Zoologia 45 (2023) 71-94 Udine, 30.XII.2023 ISSN: 2038-0402

Giorgio Baldizzone

CONTRIBUZIONI ALLA CONOSCENZA DEI COLEOPHORIDAE (LEPIDOPTERA). CLVII. DESCRIZIONE DI DUE NUOVE SPECIE ITALIANE DEL GENERE *COLEOPHORA* HÜBNER, 1822: *COLEOPHORA GURGURELLA* SP. NOV. E *C. BRUTTIA* SP. NOV. SEGNALAZIONE DI TRE SPECIE NUOVE PER LA FAUNA ITALIANA E NUOVE INFORMAZIONI BIOLOGICHE E DISTRIBUTIVE

CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF THE COLEOPHORIDAE (LEPIDOPTERA). CLVII. DESCRIPTION OF TWO NEW ITALIAN SPECIES OF THE GENUS *COLEOPHORA* HÜBNER, 1822: *COLEOPHORA GURGURELLA* SP. NOV. AND *C. BRUTTIA* SP. NOV. REPORTING OF THREE SPECIES NEW TO THE ITALIAN FAUNA AND NEW BIOLOGICAL AND DISTRIBUTIVE INFORMATION

Riassunto - Il lavoro presenta la descrizione di due nuove specie del genere Coleophora Hübner: *Coleophora gurgurella* sp. nov. del Lazio appartenente al gruppo di *C. kahaourella* Toll, 1957 e *C. bruttia* sp. nov. della Calabria, appartenente al gruppo di *C. genistae* Stainton, 1857. Tre specie sono aggiunte alla fauna italiana: *C. uralensis* Toll, 1961, *C. tricolor* Walsingham, 1899 (Huemer & Wieser, 2023) e *C. samarensis* (Anikin, 2001). Vengono riportati numerosi nuovi dati faunistici su alcune specie già conosciute per l'Italia e illustrata la biologia di *Coleophora lessinica* Baldizzone, 1980, scoperta solo di recente (Takács et al., 2022). .
Parole chiave: Lepidoptera, Coleophoridae, Italia, Nuove specie, Nuovi dati faunistici e biologici.

Abstract - *The work presents the description of two new species of the genus Coleophora Hübner, 1822:* Coleophora gurgurella *sp. nov. from Lazio belonging to the group of* C. kahaourella *Toll, 1957 and* C. bruttia *sp. nov. from Calabria, belonging to the group of* C. genistae *Stainton, 1857. Three species are added to the Italian fauna:* C. uralensis *Toll, 1961, C. tricolor Walsingham, 1899 (Huemer & Wieser, 2023) and* C. samarensis *(Anikin, 2001). Several new faunal data are reported on some species already known for Italy and the biology of* Coleophora lessinica *Baldizzone, 1980, only recently discovered (Takács et al., 2022) is illustrated.*
Key words: *Lepidoptera, Coleophoridae, Italy, New species, New faunistic and biological records.*

Introduzione

Dopo aver pubblicato un primo lavoro di aggiornamento (Baldizzone 2021) al volume sui Coleophoridae della Fauna d'Italia (Baldizzone 2019) ho ricevuto ulteriori informazioni dall'amico Ignác Richter (Mala Čausa, Slovacchia) in merito a materiale raccolto in Italia da suoi colleghi, cechi e slovacchi e inoltre ho avuto modo di studiare molti esemplari italiani provenienti da vari entomologi, in particolare l'abbondante materiale di Toni Mayr (Feldkirch, Austria) e quelli della Calabria catturati da Stefano Scalercio (CREA di Rende) durante le sue ricerche professionali. Nel lavoro che segue vengono descritte due specie nuove per la Scienza: *Coleophora gurgurella* sp. nov. del Monte Terminillo e *C. bruttia* sp. nov. della Calabria. Si presentano inoltre tre specie nuove o recentemente segnalate per la fauna italiana: *C. uralensis* Toll, 1961 raccolta in Liguria, *C. tricolor* Walsingham, 1899, scoperta in Piemonte e determinata con l'esame del DNA (Huemer & Wieser, 2023) e *C. samarensis* (Anikin, 2001), raccolta sul Gran Sasso in Abruzzo. Inoltre vengono illustrati stadi e modalità di sviluppo di *Coleophora lessinica* Baldizzone, 1980, di cui solo di recente è stata scoperta la pianta nutrice e osservato il ciclo larvale (Takács et al. 2022). Di altre specie, già conosciute per l'Italia, sono riportati nuovi dati geografici che permettono di ampliare la conoscenza sulla loro

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2023.45.7

distribuzione nel nostro Paese. In conseguenza delle nuove scoperte il numero di Coleophoridae italiani raggiunge le 293 specie, che sicuramente è destinato a incrementarsi ulteriormente.

La pubblicazione si conclude con la correzione di due scambi di numerazione di fotografie di apparati genitali maschili pubblicati nel volume della Fauna d'Italia, a seguito di un errore nella fase d'impaginazione.

Materiali e metodi

Per uniformità con il volume della Fauna d'Italia, di cui questo lavoro costituisce il secondo *addendum*, la trattazione delle specie segue la stessa metodologia, cosi come la nomenclatura morfologica. Le specie sono elencate seguendo la numerazione del volume e per le nuove specie che vengono descritte, così come per quelle nuove per la fauna italiana si è utilizzato il numero della specie più simile già inserita nel volume, seguita dalla lettera "a". Per tutti gli esemplari citati nella pubblicazione è stato indicato il nome del raccoglitore e in alcuni casi quello di chi lo ha determinato, solo se l'esemplare non è stato identificato dall'autore. Come già fatto per il primo *addendum*, gli adulti e gli astucci larvali sono rappresentati con fotografie e non con acquarelli e disegni in bianco e nero. Per le foto degli adulti e stata utilizzata una fotocamera digitale Canon EOS 5D Mark II con obiettivo Canon MP-E 65 mm e illuminazione mediante due tubi circolari al neon OSRAM L 32W/8400 C (bianco freddo). Le preparazioni microscopiche degli apparati genitali dissezionati dall'autore, tutti montati in Euparal, sono stati fotografati con una fotocamera digitale Bresser 5.0 collegata a un microscopio trinoculare Bresser BioScienze 40-1000x, utilizzando soprattutto l'obiettivo Leitz PL Fluotar 6.3 / 0.20. Per l'assemblaggio dei vari livelli è stato usato il programma Combine ZP e il fotoritocco è stato eseguito con Corel PaintShop Pro.

Abbreviazioni

Bldz = Baldizzone
CREA-FL = Collezione scientifica di lepidotteri del Laboratorio di Gestione Faunistica e Biodiversità Forestale del Centro di Ricerca Foreste e Legno di Rende (CS), Italia.
GP, PG = preparazione genitale
HNHM = Hungarian Natural History Museum, Budapest, Ungheria
IgR = Ignác Richter
LMK = Landesmuseum Kärnten, Klagenfurt am Wörthersee, Austria
NHMUK = Natural History Museum, London, Gran Bretagna (già British Museum of Natural History = BMNH)
TLMF = Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Hall, Austria
ZISP = Zoological Insitute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia
ZMUC = Zoological Museum, Natural History Museum of Denmark, Copenhagen, Danimarca

Parte tassonomica

[26] ***Coleophora prunifoliae*** Doets, 1944
Coleophora prunifoliae Doets, 1944: 103.

Materiale esaminato:
1 ♀ (GP 25310 IgR) Italia, Veneto, Verona, Monte, 460 m, 6. VII. 2015, leg., coll. J. Skyva, det. I. Richter.

Distribuzione geografica:
Quasi tutta l'Europa, Ucraina, Caucaso, Russia (Urali meridionali). In Italia si hanno pochi dati di Piemonte, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Toscana, Molise, Lazio. Nuova per il Veneto.

[47] ***Coleophora amethystinella*** Ragonot, 1886
Coleophora amethystinella Ragonot, 1886: CLXXXI.

Materiale esaminato
1 ♂ (PG Bldz 17461) Italia, Romagna (Forlì), sopra Castrocaro T., loc. Converselle, 200 m, 24.V.2019, leg. V. Campri, coll. G. Fiumi.

Distribuzione geografica:
Gran Bretagna, Portogallo, Spagna, Francia, Italia, Rep. Ceca, Croazia, Macedonia del Nord, Bulgaria, Grecia, Marocco, Turchia, Iraq, Iran. In Italia la specie era conosciuta solo di Liguria e Lazio. Nuova per l'Emilia-Romagna.

[58a] ***Coleophora uralensis*** Toll, 1961
Coleophora uralensis Toll, 1961a: 217.

Materiale esaminato
1 ♀ (GP IgR 31307) Italia, Liguria, Albenga, dint. di Salea (SV),137 m, 15.VI.2018, leg., coll. J. Šumpich, det. I. Richter.

Letteratura
Toll 1961 (descrizione, genit. ♂); Toll 1962 (genit. ♂); Baldizzone et al. 1992 (imago, genit. ♂ e ♀, astuccio larvale, biologia); Anikin 1998 (genit. ♂, *Orthographis uralensis*); Nel 2001 (genit. ♂ e ♀); Buschmann et al. 2014; (genit. ♂ e ♀); Baldizzone et al. 2006 (World Catalogue); Baldizzone 2019b (imago, larva, ast. larvale, biologia).

Locus typicus
Kazakistan, Uralsk.

Holotypus
♂: Toll GP 22; "Russia, Uralsk", coll. HNHM.

Descrizione (Fig. 1: 1)

Apertura alare 11-13 mm. Capo bianco. Antenna: articolo basale bianco, con ciuffo di corte squame erette, brune sul lato interno; flagellum completamente bianco nei 7-8 articoli basali e poi progressivamente anellato di bianco e di bruno che diventa più scuro procedendo verso l'apice. Palpo labiale bianco, sfumato di bruno sul lato interno; il terzo articolo è lungo circa la metà del secondo. Proboscis di forma normale. Torace bianco con squame brune nella parte centrale. Tegula bianco brillante. Ala anteriore bianca con sottili linee bruno chiaro lungo le nervature; frange bianche. Ala posteriore grigio chiaro; frange bianco brillante. Addome bianco brillante.

Apparato genitale maschile (Fig. 3: 7)

Parte spinosa dello gnathos ovale. Tegumen allungato, leggermente ristretto al centro, pedunculus lungo e sottile. Transtilla molto piccola, triangolare. Valvula irregolarmente triangolare con bordo esterno molto inclinato e sporgente tra la base del cucullus e la parte superiore del sacculus. Cucullus corto, ristretto alla base. Sacculus curvo sul lato ventrale, nell'angolo dorsale presenta una robusta protuberanza molto sclerificata a forma di becco curvo, corrugato nella parte superiore. Vinculum grande, molto prominente, di forma trapezoidale. Phallotheca stretta e lunga, curva, maggiormente sclerificata nella parte dorsale, più sottile all'apice. La vesica è molto lunga e non ha cornuti.

Apparato genitale femminile (Fig. 3: 9)

Papillae anales larghe, ovali. Tuba analis irta di piccole spine nella parte distale. Apophyses posteriores lunghe circa il doppio delle anteriores. Sterigma di forma rettangolare, circa tre volte più largo che alto, concavo sul lato prossimale e convesso su quello distale, che è diviso al centro dal sinus vaginalis e munito di lunghe e robuste setae erette. Ostium bursae ovale. Colliculum ben sclerificato a forma di coppa. Ductus bursae sottile e stretto nella parte posteriore, che è lunga quanto il colliculum, mentre la parte anteriore, molto lunga, finemente puntinata, si allarga progressivamente in direzione della bursa. Corpus bursae grande, ovale allungato con signum a forma di foglia con parte laminare piccola e irregolare.

Caratteri identificativi

La specie, per quanto riguarda l'habitus può essere confusa con altre simili caratterizzate dal colore dell'ala anteriore biancastro con sottili strie bruno chiaro sulle nervature. Gli apparati genitali sono diversi da quelli di tutte le altre specie della fauna italiana: nel maschio è molto caratteristica la protuberanza curva e corrugata della parte dorsale del sacculus e la forma del vinculum; nella femmina è inconfondibile la forma dello sterigma con le lunghe setae aguzze e quella del lungo ductus bursae.

Stadi e modalità di sviluppo (Fig. 9: 28)

Pianta nutrice: *Artemisia alba* (Asteraceae). La biologia di questa specie è stata descritta in modo parziale (Baldizzone et al. 1992; Baldizzone 2019b). Uovo: non descritto; probabilmente viene deposto su una foglia della pianta ospite. Larva L5: lunghezza 4-5 mm. Corpo giallo. Capo bruno rossiccio. Placche toraciche nero lucente: placca protoracica grande, completamente divisa in due parti da una linea mediana; la placca mesotoracica è costituita da due robusti scleriti subtrapezoidali ravvicinati; la placca metatoracica è formata da due scleriti irregolarmente ovali distanziati tra di loro; su ciascuno dei segmenti toracici è presente di lato una macchia spiracolare di colore nero lucente, di forma irregolare, di cui quella posta a lato del mesotorace è di dimensioni maggiori. Lo scudo anale è nero lucente. Le zampe toraciche sono fasciate di nero sul lato esterno; quattro paia di protuberanze addominali, provviste di una doppia fila di uncini, in numero variante da 3 a 5. Il cingolo anale è formato da due semilune di uncini fittissimi.

Le prime fasi di sviluppo non sono state osservate. Dopo la diapausa invernale le larve normalmente riprendono la nutrizione. Alcune sono completamente sviluppate, mentre altre continuano ad accrescere l'astuccio fino a inizio maggio. Le foglie della pianta ospite sono svuotate quasi completamente, staccate e aggiunte al corpo centrale dell'astuccio in modo embricato a lisca di pesce, con punte sporgenti sulla parte dorsale e su quella ventrale. L'astuccio finale, lungo 7-8 mm, è bruno scuro, appiattito, con rilievi dovuti all'aggiunta delle foglie; l'apertura orale è angolata di 30° e quella anale è biloba. L'impupamento avviene a metà maggio nell'astuccio fissato allo stelo della pianta in posizione assolata con apertura anale rivolta verso l'alto.

Notizie ecologiche e etologiche

Monovoltina, con schiusure da fine maggio a tutto giugno. Vola di notte e viene attirata dalla lampada UV.

Distribuzione geografica

Spagna, Francia, Croazia, Macedonia del Nord, Ungheria, Crimea, Turchia, Russia meridionale, Urali, Kazakistan, Iran, Afghanistan. **Nuova specie per la Fauna italiana**.

[76a] ***Coleophora gurgurella* sp. nov.**

Materiale esaminato

Holotypus ♂ (PG Bldz 17783) [DNA Barcode ID TLMF_Lep_38377] Italia, Lazio, Monte Terminillo, 1730 m, N 42°29,0' E 13°00,6', 17.VII.2011, leg. T. Mayr, coll. TLMF. Paratypi: 1 ♂, 2 ♀♀ (PG Bldz 17786 [DNA Barcode ID TLMF_Lep_38378], 17791), stessa località e data, in coll. Mayr e coll. Baldizzone.

Diagnosi

Specie di dimensioni medio-piccole, di aspetto bruno ocraceo con stria costale bianca. In base alla morfologia degli apparati genitali appartiene al gruppo di *C. kahaourella* Toll, 1957 di cui in Italia sono presenti due specie: *C. cytisanthi* Baldizzone, 1978 e *C. aetnensis* Baldizzone, 2009. La specie più simile a *C. gurgurella* sp. nov. è *C. olympica* Baldizzone, 1983, conosciuta solo del Monte Olimpo in Grecia. Da questa specie *C. gurgurella* si distingue per le seguenti differenze dei genitali: in quello maschile, in confronto con quello di *C. olympica*, il tegumen è molto più largo e tozzo, il bordo dorsale della valvula è più espanso in forma di angolo ottuso, il sacculus è più corto e di forma triangolare appuntita col bordo dorsale leggermente convesso, i cornuti sono meno numerosi, riuniti in una formazione più corta; nel genitale femminile di *C. gurgurella*, rispetto a quello di *C. olympica* lo sterigma è curvo sul bordo prossimale, più stretto e prominente su quello distale, con sinus vaginalis nettamente più stretto ed espansioni laterali del colliculum più ampie, la parte prossimale del colliculum è più stretta e lunga e la parte spinosa del ductus bursae è più stretta, il signum è a forma di foglia con lamina larga, mentre quello di *C. olympica* assomiglia a un'àncora con parte laminare molto più bassa e simmetrica.

Descrizione (fig. 2: 4, 5)

Apertura alare 11-12 mm. Capo bianco. Antenna: scapo bianco, munito di un piccolo ciuffo di corte squame erette; flagellum anellato di bianco e di bruno. Palpo labiale bianco, sfumato di bruno chiaro sul lato esterno; il secondo articolo è lungo circa 1,5 volte più del terzo. Proboscis lunga, di forma normale. Torace e tegula bianchi. Ala anteriore di colore bruno ocraceo, più chiaro nella parte dorsale, con alcune strie bianche: stria costale, che si allarga dalla base procedendo verso l'apice; stria mediale sottile, che inizia poco dopo la base e si arresta poco prima dell'apice dell'ala; stria anale più larga alla base, si restringe e raggiunge il bordo dell'ala; stria costale larga con la base divisa da quella della stria anale solo da una sottile fascia di squame ocra molto chiaro; frange costali bianche, apicali brune, dorsali grigio chiaro. Ala posteriore bruno-grigio chiaro; frange grigio chiaro. Addome bianco sporco.

Strutture addominali (Fig. 4: 13; Fig. 5: 16)

Assenti le sbarre latero-posteriori, quella trasversale è spessa con bordo prossimale lineare sottile e bordo distale curvo, incavato e meno sclerificato al centro. Dischi tergali (3° tergite) lunghi circa 2,5 volte la loro larghezza, irti di circa 45 corte spine coniche.

Apparato genitale maschile (Fig. 4: 10-12)

Parte spinosa dello gnathos piccola, globosa. Tegumen subtrapezoidale, tozzo e robusto, leggermente ristretto in centro, con pedunculus corto, dilatato verso l'esterno. Transtilla molto corta e robusta, leggermente curva. Valvula di forma irregolare, poco differenziata, con bordo distale prominente a forma di angolo ottuso, munita nella metà superiore di una robusta seta a forma di chiodo eretto la cui punta supera il bordo distale. Cucullus stretto e leggermente curvo, arrotondato all'apice. Sacculus tozzo, subtriangolare con bordo ventrale leggermente curvo e bordo esterno più curvo, finemente ondulato, termina smussato nell'angolo dorsale che è allineato con l'apice del cucullus. Phallotheca conica, trasparente, sclerificata solo nella parte basale. Cornuti numerosi, di differente lunghezza, riuniti in una formazione allungata e curva; quelli distali sono molto più lunghi.

Apparato genitale femminile (Fig. 5: 14, 15)

Papillae anales ovali allungate. Apophyses posteriores lunghe circa il doppio delle anteriores. Sterigma subtrapezoidale, poco sclerificato, con bordo prossimale curvo e bordo distale leggermente incavato al centro in corrispondenza del sinus vaginalis e provvisto di lunghe setae erette. Ostium bursae ovale, situato presso il bordo prossimale. Colliculum a forma di lungo calice con parte distale molto espansa sui lati esterni, dalle cui estremità si dipartono due lunghe e caratteristiche espansioni sottili, curve e sclerificate, che si estendono fondendosi con base delle apofisi anteriori; la parte prossimale del colliculum è sottile, trasparente, attraversata dalla parte terminale della linea mediana che si estende per tutta la parte posteriore del ductus bursae. Ductus bursae: la parte posteriore, lunga circa 4,5 volte la lunghezza dello sterigma, è avvolta da fitte spine corte con base larga, tranne che nel tratto trasparente della circonvoluzione in cui inizia la linea mediana; la parte anteriore del ductus è trasparente, più corta e sottile di quella posteriore, finemente puntinata nel tratto d'inserzione del ductus seminalis. Corpus bursae a forma di sacco con signum grande, simile a una foglia con parte espansa leggermente asimmetrica e col bordo esterno incavato al centro.

Stadi e modalità di sviluppo

La biologia è sconosciuta. In analogia con le specie del gruppo di cui si conosce la pianta nutrice, è verosimile che si sviluppi su una leguminosa arbustiva.

Notizie ecologiche e etologiche

Tutto gli esemplari sono stati raccolti alla metà del mese di luglio, attratti di notte con lampade UV.

Distribuzione geografica

La specie è conosciuta solo del Lazio, alle alte quote del Monte Terminillo (Fig. 10: 34).

Etimologia

Il nome deriva dal nome di Monte Gurgure con cui in epoche antiche veniva denominato il Terminillo.

[82] ***Coleophora trifariella*** Zeller, 1849
Coleophora trifariella Zeller, 1849: 257.

Materiale esaminato

1♀ Italia, Calabria, Fago del Soldato, Spezzano Sila (CS), 1401 m, 16.VII.2018, leg. S. Scalercio, coll. CREA-FL; 1♀ (PG Bldz 17450) Calabria, Serra Cannile, Spezzano Sila (CS), 1433 m, leg. S. Scalercio, coll. CREA-FL; 1♀ (PG Bldz 17451) Calabria, Serra Cannile, Spezzano Sila (CS), 1435 m, 16.VII.2018, leg. S. Scalercio, coll. CREA-FL; 1♀ (PG Bldz 17448) Calabria, Vallone Tasso, Spezzano Sila (CS), 1376 m, 16.VII.2018, leg. S. Scalercio, coll. CREA-FL; 1♂ (PG Bldz 17449) Calabria, Vallone Tasso, Spezzano Sila (CS), 1409 m, 16.VII.2018, leg. S. Scalercio, coll. CREA-FL.

Distribuzione geografica

Conosciuta di parte dell'Europa centrale e settentrionale, Balcani, Russia. In Italia è nota di Piemonte, Trentino-Alto Adige, Veneto, Liguria, Emilia Romagna, Toscana, Lazio, Abruzzo. Nuova per la Calabria.

[83a] ***Coleophora bruttia*** spec. nov.

Materiale esaminato

Holotypus ♂ (PG Bldz 16202) Italia, Calabria, PO_A3, Serra Ambruna, Saracena (CS), 1035 m, 20.V.2015, 39.8234°, 16.0768°, leg. Scalercio & Infusino, DNA Barcode ID MM 25656, coll. CREA-FL.

Diagnosi

Specie di dimensioni medio piccole, di aspetto giallo ocraceo chiaro, sfumato. Appartiene al gruppo di *C. genistae* Stainton, 1857 e in base all'habitus e alla struttura del genitale maschile è simile a *C. cyrneogenistae* Varenne & Nel, 2014, conosciuta solo di Corsica e Sardegna. Rispetto a questa specie le principali differenze negli apparati genitali sono le seguenti: nel maschio di *C. bruttia* il tegumen è di forma rettangolare e non trapezoidale, la transtilla è più corta, la valvula è meno nettamente delimitata, con bordo dorsale leggermente convesso, non inclinato come il *C. cyrneogenistae* e il bordo laterale è più prominente, il cucullus è più corto, il sacculus ha espansione dorsale più lunga e aguzza con bordo dorsale più diritto, la phallotheca non è sclerificata dorsalmente, i cornuti formano una treccia più compatta, non divaricati all'apice come in *C. cyrneogenistae*. La femmina non è conosciuta.

Descrizione (Fig. 2: 6)

Apertura alare 12-13 mm. Capo bianco. Antenna: scapo bianco, debolmente soffuso di giallo sul lato esterno, con ciuffo di corte squame erette; flagellum anellato di bianco e di bruno. Palpo labiale bianco, sfumato di ocraceo chiaro dorsalmente sul lato esterno; il terzo articolo è lungo circa i 2/3 del secondo. Proboscis di forma normale. Torace e tegula bianchi. Ala anteriore di colore giallo ocraceo chiaro che diventa progressivamente più scuro procedendo verso l'apice e più chiaro progressivamente fino al dorso; stria costale bianca, si arresta poco prima dell'apice; frange costali bianche, apicali brune, dorsali grigio chiaro. Ala posteriore grigia con frange grigio chiaro. Addome bianco.

Strutture addominali (Fig. 6: 20)

Barre latero-posteriori poco evidenti, lunghe circa 1/3 di quelle latero-anteriori. Barra trasversale spessa, con bordo prossimale lineare più ispessito nella parte centrale e bordo distale più robusto, arcuato, meno sclerificato al centro. Dischi tergali (3° tergite) lunghi circa 4 volte la loro larghezza nel maschio, provvisti di circa 30-32 piccole spine aguzze.

Apparato genitale maschile (Fig. 6: 17-19)

Parte spinosa dello gnathos globosa. Tegumen robusto, lungo circa il doppio della sua larghezza, leggermente ristretto al centro; pedunculus corto, poco dilatato esternamente. Transtilla corta di forma subtriangolare smussata all'apice. Valvula grande, poco differenziata, con bordo laterale esterno poco sclerificato, bordo dorsale leggermente curvo e corta seta spiniforme quasi alla base del cucullus. Cucullus più stretto alla base, di forma clavata. Sacculus corto, curvo sul bordo esterno, termina nell'angolo dorsale in forma subtriangolare appuntita, con bordo dorsale più sclerificato. Phallotheca conica allungata, leggermente curva, poco sclerificata. Cornuti numerosi, di lunghezza progressivamente maggiore procedendo in direzione distale, riuniti in una formazione simile a una treccia curva, lunga circa la metà dell'intera vesica.

Stadi e modalità di sviluppo

Sconosciuti. In analogia alle altre specie del gruppo è probabile che la nuova specie si sviluppi su una specie di ginestra.

Notizie ecologiche ed etologiche

L'esemplare è stato catturato mediante trappola luminosa il 20 luglio.

Distribuzione geografica
Calabria: Sila (Fig. 10: 35).

Etimologia
Il nome deriva dall'aggettivo latino *bruttius [-a –um]* = calabrese. Il nome romano della Calabria era *Bruttium*.

[85] ***Coleophora albicostella*** (Duponchel, 1842)
Ornix albicostella Duponchel, 1842: 294.

Materiale esaminato
1♂ (PG Bldz 14472) Italia, Sardegna, Monte Limbara (SS), 1100 m, 5.VII.2006, leg. G. Longo Turri, coll. Baldizzone.

Distribuzione geografica
Quasi tutta Europa, tranne la Gran Bretagna e la Scandinavia, presente nei Paesi Baltici, Cipro, Turchia, Libano, Siria, Caucaso, SW Siberia, Altai, Mongolia. In Italia è diffusa soprattutto nelle regioni alpine (Valle d'Aosta, Piemonte, Trentino-Alto Adige, Veneto), ma si ha anche un dato per l'Abruzzo. Nuova per la Sardegna.

[111] ***Coleophora auricella*** (Fabricius, 1794)
Tinea auricella Fabricius, 1794: 300.

Materiale esaminato
1♂ (GP IgR 25284) Italia, Trentino-Alto Adige Lasa (= Laas) (BZ), 1000 m, 10. VII. 2015 leg., coll. J. Skyva, det. I. Richter.

Distribuzione geografica
Francia, Italia, Svizzera, Germania, Slovenia, Croazia, Romania, Bulgaria, Macedonia del Nord. Per l'Italia è conosciuta di Piemonte, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Emilia Romagna, Lazio. Nuova per l'Alto Adige.

[112] ***Coleophora paucinotella*** Toll, 1961
Coleophora paucinotella Toll, 1961b: 71.

Materiale esaminato
1 ♀ (GP IgR 23175) Italia, Lombardia, Gavardo (BS), 9.VII.1992, leg., coll A. Laštuvka, det. I. Richter.

Distribuzione geografica:
Attualmente si hanno dati sicuri per Francia, Italia, Svizzera, Germania, Slovacchia, Ungheria, Romania, Polonia, ma probabilmente la specie è più diffusa in Europa. In Italia è conosciuta di Piemonte, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Emilia Romagna. Nuova per la Lombardia.

[126] ***Coleophora quadristraminella*** Toll, 1961
Coleophora quadristraminella Toll, 1961b: 285.

Materiale esaminato
1♂ (PG Bldz 17458) Italia, Abruzzo, sotto valico Capo di Serra (AQ), 1500 m, 17.VIII.2016, leg. L. Govi, coll. G. Fiumi.

Distribuzione geografica
Francia meridionale, Italia, Sicilia, Croazia, Romania, Macedonia del Nord, Bulgaria, Grecia, Ucraina, Crimea, Turchia, Armenia, Russia (Urali meridionali), Egitto. In Italia è conosciuta di Piemonte, Friuli Venezia Giulia, Toscana, Umbria, Sicilia. Nuova per l'Abruzzo.

[137] ***Coleophora cyrniella*** Rebel, 1926
Coleophora cyrniella Rebel, 1926: 24.

Materiale esaminato
6 ♂♂, 2 ♀♀ Italia, Abruzzo, PN della Majella, Pian di Valle, 790, presso Taranta Peligna (CH), 20., 21.VII.2011, leg. T. Mayr, coll. T. Mayr e coll. Baldizzone; 1♂ Abruzzo, PN della Majella, Riserva Naturale Feudo Ugni, 700-800 m, dint. di Tornelli presso Pennapiedimonte (CH), 24.VII.2011, leg., coll. T. Mayr.

Distribuzione geografica
Francia, Spagna, Corsica, Sardegna, Italia, Macedonia del Nord, Romania, Grecia, Marocco, Libia, Palestina, Arabia Saudita. In Italia si hanno dati per il Piemonte, Liguria, Emilia Romagna, Puglia e Sardegna. Nuova per l'Abruzzo.

[138] ***Coleophora eupreta*** Walsingham, 1907
Coleophora eupreta Walsingham, 1907: 126.

Materiale esaminato
5 ♀♀ Italia, Sicilia, Isola di Pantelleria, dint. di Khamma, 1.X.2022, leg., P. Barberis, coll. Barberis e coll. Baldizzone; 1♂, 3 ♀♀ Pantelleria, dint. Lago di Venere, 2.X.2022, leg., coll. P. Barberis; 1♀ Pantelleria, Balata dei Turchi, 4.X.2022, leg., coll. P. Barberis.

Distribuzione Geografica
Portogallo, Spagna, Francia, Italia, Austria, Bosnia, Macedonia del Nord, Africa settentrionale, Turchia, Iran. In Italia si hanno dati di Piemonte, Trentino-Alto Adige, Veneto, Abruzzo, Puglia, Basilicata. Nuova per la Sicilia.

[140a] ***Coleophora tricolor*** Walsingham, 1899
Coleophora tricolor Walsingham, 1899: 201.

Materiale esaminato

1♂ Italia, Piemonte, Fenestrelle (TO), Deposito, 1090 m, leg. C. Wieser, DNA Barcode ID KLM Lep 15810, coll. LMK. Determinazione eseguita tramite esame del DNA (Huemer & Wieser 2023).

Letteratura

Toll 1943a (genit. ♀); Baldizzone 1994 (lectotypus); Emmet et al. 1996 (imago, genit. ♂ e ♀, biologia, ast. larvale); Baldizzone et al. 2006 (World Catalogue); Baldizzone et al. 2014 (barcode); Baldizzone & Richter 2022 (imago, genit. ♂ e ♀).

Locus typicus

Gran Bretagna, Norfolk

Lectotypus

♂: "LECTOTYPE"; "Merton | Norfolk | 1.VIII.1891| Wlsm 84532"; "Walsingham collection | 1910-427"; "COLEOPHORA TRICOLOR, Wlsm. | Ent. Mo. Mag. XXXV | 201 – 2 (1899) | Type ♂"; "B. M. | ♂ | Genitalia slide | No. 2804", coll. NHMUK.

Descrizione (Fig. 1: 2)

Apertura alare 16-19 mm. Capo bianco, soffuso di giallo pallido sul dorso. Antenna bianca, anellata di grigio scuro, coperta dorsalmente da squame grigio chiaro per i 2/5 dalla base; articolo basale con lungo ciuffo di squame bianche erette. Palpo labiale bianco: il secondo articolo ha un lungo ciuffo di squame apicali e il terzo articolo è lungo circa i 2/3 del secondo. Proboscis di forma normale. Torace bianco, leggermente sfumato di giallo. Tegula bianca. Ala anteriore falcata all'apice, di colore giallo pallido, con la costa giallo ocracea nel 1/3 basale; strie bianco argenteo orlate di grigio scuro: una sotto la costa, dalla base fino a metà ala; due brevi strie oblique sovrapposte che seguono le nervature al di sotto della costa a metà ala e ai 2/3, nel disco da 2/5 fin quasi al tornus, tre brevi strisce vicino all'apice, una lungo la piega anale e una alla base del dorso; frange costali giallo pallido, frange dorsali grigio scuro. Ala posteriore grigia con frange grigio scuro. Addome bianco.

Apparato genitale maschile (Fig. 7: 21)

Parte spinosa dello gnathos globulare. Tegumen stretto e allungato, pedunculus corto e dilatato sul lato esterno. Transtilla sottile e allungata. Valvula subtrapezoidale, diritta sul bordo dorsale, inclinata su quello esterno e curva in quello ventrale. Cucullus lungo e robusto, arrotondato all'apice, un poco più largo alla base, leggermente dilatato nella parte dosale. Sacculus basso e corto, curvo e ispessito sul bordo ventrale, termina nell'angolo dorsale in forma arrotondata. Phallotheca conica allungata, poco sclerificata. I cornuti sono costituiti da numerose spinette riunite insieme in una formazione ad artiglio.

Apparato genitale femminile (Fig. 7: 23)

Papillae anales strette e allungate. Apophyses posteriores lunghe circa 2,5 volte le anteriores. Sterigma trapezoidale, poco sclerificato sui lati, con parte distale stretta, ampiamente divisa dal sinus vaginalis in due lunghe parti più sclerificate all'apice. Ostium bursae ovale. Colliculum a forma di coppa con bordo distale munito di piccole setae a forma di spine e parte prossimale tubolare, lunga e trasparente, attraversata dalla lamina mediana che termina larga in forma irregolare. Ductus bursae lungo con ampia circonvoluzione centrale, nella parte posteriore è avvolto da fitte spine disposte su due bande sclerificate parallele alla lamina mediana che ha inizio nella parte trasparente della circonvoluzione; la parte anteriore del ductus è trasparente e molto più corta e larga di quella posteriore. Corpus bursae a forma di sacco con signum simile a una foglia, spesso leggermente concavo al centro del bordo esterno della parte laminare.

Caratteri identificativi

L'habitus è simile a quello di *C. lixella* Zeller, 1849 e l'identificazione richiede l'esame dei genitali. Nel maschio di *C. tricolor*, pur tenendo conto delle frequenti variazioni individuali, rispetto a quello di *C. lixella*, la valvula è più piccola con bordo esterno più curvo, il cucullus è più dilatato dorsalmente, il sacculus è più corto e arrotondato nella parte esterna. Nella femmina di *C. tricolor* lo sterigma è più basso e le espansioni distali sono più lunghe e diritte, pressoché parallele rispetto a quelle di *C. lixella*, più sclerificate all'apice, mentre in *C. lixella* sono normalmente inclinate verso il centro e sclerificate in modo uniforme; il ductus bursae di *C. tricolor* è più stretto nella parte spinosa e più largo in quella anteriore.

Stadi e modalità di sviluppo (Fig. 9: 29)

Basato soprattutto su Emmet et al., 1996. Piante nutrici: *Acinos arvensis* (Lamiaceae) nella fase iniziale e successivamente su Poaceae quali *Bromopis erecta, Dactylis glomerata, Holcus lanatus, Koeleria macrantha, Phleum bertolonii, Poa pratensis*. Uovo: non descritto. Viene deposto in un fiore di *Acinos arvensis* in agosto. Larva: non descritta. La nutrizione inizia a settembre: la larva divora i semi dentro al fiore, che poi recide e usa come astuccio attaccandolo ad altri fiori in cui penetra per nutrirsi dei semi; non apporta modifiche sostanziali al fiore, se non una apertura orale circolare costruita con seta e una apertura all'estremità opposta per le deiezioni. In ottobre si sposta su erbe della famiglia Poaceae che trova alla base della pianta e mina una foglia di cui taglia una porzione svuotata per costruire l'astuccio utilizzato per svernare. La nutrizione ricomincia ad aprile sulle foglie dell'erba;

l'astuccio non viene ingrandito con aggiunte ventrali di seta come quelli di *C. lixella* Zeller, 1849 e di *C. ornatipennella* (Hübner, 1796), ma cambiato ogni volta che la larva aumenta di dimensioni, come osservato in *C. nepetellae* Baldizzone & Nel, 2014 (Baldizzone 2019a). L'astuccio definitivo è lungo circa 9-10 mm, tubolare, dall'aspetto di un frammento d'erba reciso, ocraceo, con in evidenza le venature longitudinali della foglia utilizzata; l'apertura orale è ovale, angolata di circa 25° rispetto all'asse longitudinale e quella anale è bivalve. La larva è completamente sviluppata a fine maggio. Impupamento: a giugno-luglio con l'astuccio fissato in basso tra le erbe.

Notizie ecologiche e etologiche

Monovoltina con schiusure da fine giugno a inizio agosto. Ha abitudini diurne e vola normalmente attorno alla pianta nutrice. Viene anche attratta dalla lampada.

Distribuzione geografica

Gran Bretagna, Francia, Svizzera, Macedonia del Nord, Grecia (Baldizzone & Richter 2022). Nuova specie per la Fauna italiana (Huemer & Wieser 2023).

[142a] ***Coleophora samarensis*** (Anikin, 2001)
Eupista samarensis Anikin, 2001: 445.

Materiale esaminato

1 ♀ (PG Bldz 17797) [DNA Barcode ID TLMF_Lep_38373] Italia, Abruzzo, Parco Nazionale del Gran Sasso, ex Miniera di lignite, 1750 m, 14.VII.2010, leg., coll. T. Mayr.

Letteratura

Anikin 2001 (descrizione, genit. ♂ e ♀, ast. larvale); Richter 2017 (foto adulto, genit. ♂ e ♀).

Locus typicus

Russia, Prov. Samara, Zhiguli Reserve.

Holotypus

♂ "Russia, Samara Prov. Zhiguli Nature Reserve, B. Bakhilova Mt., 8.VII.1990 (Sachov)", coll. ZISP.

Descrizione (Fig. 1: 3)

Apertura alare 22-25 mm. Capo bianco ampiamente soffuso di giallo. Antenna bianca, leggermente anellata di beige chiaro nel 1/3 basale che è coperto dorsalmente da squame gialle; articolo basale con folto ciuffo di squame gialle erette. Palpo labiale bianco, leggermente soffuso di giallo; il terzo articolo è lungo circa la metà del secondo. Proboscis di forma normale. Torace bianco, coperto di squame gialle nella parte centrale. Tegula gialla. Ala anteriore falcata all'apice, di colore giallo con numerose strie bianco argenteo orlate di squame brune nella metà costale: una subcostale, dalla base a circa la metà dell'ala; tre corte e oblique subcostali nella parte apicale; due corte apicali parallele di differente lunghezza; una più lunga alla base della cellula, da metà dell'ala fino al tornus; una lungo la piega anale con sottile bordura di squame brune sul bordo superiore; una alla base del bordo dorsale, non orlata di bruno; nella parte apicale lo spazio tra le strie è prevalentemente bruno, così come l'apice; frange costali gialle, apicali brune, dorsali grigio chiaro. Ala posteriore e frange grigio scuro. Addome bianco debolmente soffuso di giallo.

Apparato genitale maschile (Fig. 8: 24, 25)

Parte spinosa dello gnathos globulare. Tegumen stretto e molto allungato, pedunculus leggermente dilatato sul lato esterno. Transtilla sottile, lineare. Valvula grande, diritta sul bordo dorsale e leggermente inclinata e curva sul bordo laterale esterno. Cucullus molto robusto, curvo, più largo alla base, con vistosa protuberanza triangolare sul bordo superiore. Sacculus grande, con bordi ventrale e laterale quasi diritti, a formare un angolo retto. Phallotheca lunga e grossa, conica, poco sclerificata. I cornuti sono numerosi a forma di piccole spine di differente lunghezza, riuniti in una formazione simile a una treccia curva.

Apparato genitale femminile (Fig. 8: 27)

Papillae anales allungate e ben sclerificate. Apophyses posteriores lunghe poco più del doppio delle anteriores. Sterigma di forma trapezoidale, poco sclerificato sui lati esterni, presenta due robuste e lunghe protuberanze parallele molto sclerificate nella parte centrale, profondamente incisa dal sinus vaginalis. Ostium bursae ovale. Colliculum a forma di calice quasi trasparente, con bordi esterni più sclerificati nella sottile parte prossimale, attraversato dalla parte terminale della linea mediana che ha origine nella circonvoluzione centrale del ductus bursae in corrispondenza dell'inserzione del ductus seminalis. Ductus bursae avvolto di piccole spine coniche nella parte posteriore, dall'estremità prossimale del colliculum fino alla prima ansa, per una lunghezza di circa 4 volte quella dello sterigma; seconda ansa senza spine lunga circa 3 volte lo sterigma; parte anteriore del ductus spiralata, trasparente, finemente puntinata. Corpus busae a forma di grande sacco finemente puntinato con signum a forma di foglia.

Caratteri identificativi

C. samarensis appartiene al gruppo di *C. lixella* e in Italia la specie più simile è *C. nepetellae* Baldizzone & Nel, 2014. Rispetto a *C. nepetellae* il colore dell'ala anteriore di *C. samarensis* è più scuro e le strie bianco argenteo sono più grosse. Per l'identificazione sicura oc-

corre l'esame degli apparati genitali. Rispetto a quelli di *C. nepetellae*, nel maschio di *C. samarensis* il cucullus è più stretto nella parte distale, mentre in quella basale ha una robusta protuberanza dorsale, assente in *C. nepetellae*, il sacculus è più espanso con angolo ventrale quasi retto, mentre in *C. nepetellae* è curvo e prominente, la phallotheca è più grande e meno sclerificata; nella femmina le apophyses sono nettamente più corte, le due protuberanze distali dello sterigma sono più corte e larghe, meno curve, il colliculum è più stretto nella parte distale e il ductus bursae è normalmente più corto nella parte anteriore.

Stadi e modalità di sviluppo

La biologia di questa specie non è stata descritta. Anikin nella descrizione originale ha segnalato di averla allevata su Poaceae e ha fornito un disegno dell'astuccio larvale, simile a quello di tutte le specie del gruppo di *C. lixella* Zeller, 1849. Per quanto riguarda la pianta nutrice della prima fase di sviluppo Ignác Richter mi ha segnalato di aver trovato in Macedonia del Nord numerosi adulti su fiori di *Nepeta nuda* (Lamiaceae).

Notizie ecologiche e etologiche

La specie ha normalmente abitudini diurne, ma può essere attirata dalla lampada UV, come è successo con l'esemplare raccolto sul Gran Sasso. Il periodo di volo è compreso tra la metà di giugno e quella di luglio.

Distribuzione geografica

Descritta di Russia, Ucraina e Georgia, è stata trovata anche in Montenegro e Macedonia del Nord (Richter 2017). Personalmente ho studiato esemplari raccolti in Bosnia-Erzegovina, Turchia e Kirghizistan, Monti Altai, Siberia. Nuova specie per la Fauna italiana.

[204] ***Coleophora altivagella*** Toll, 1952
Coleophora altivagella Toll, 1952: 160.

Materiale esaminato

1♂ Italia, Piemonte, Alpi Cozie, Colle Valcavera (CN) 2450 m, 17.VII.2012, leg., coll. T. Mayr.

Distribuzione Geografica: Rara e molto localizzata specie alpina delle alte quote, conosciuta di Francia, Italia, Svizzera (Schmid 2011) e Austria. In Italia si hanno solo due dati per Valle d'Aosta e Trentino-Alto Adige. Nuova per il Piemonte.

[187] ***Coleophora granulatella*** Zeller, 1849
Coleophora granulatella Zeller, 1849: 371.

Materiale esaminato

1♂ (GP IgR 27366) Italia, Friuli Venezia Giulia, Trasaghis (UD) 190 m, 29.IX.2017, leg., coll. J. Skyva, det. I. Richter.

Distribuzione geografica

Quasi tutta l'Europa, Ucraina, Crimea, Russia (Basso Volga, Siberia occidentale), Turkmenistan, Mongolia, Cina (Mongolia Interna), Corea, Canada, USA. In Italia è conosciuta di Valle d'Aosta, Trentino-Alto Adige, Veneto, Abruzzo, Calabria. Nuova per il Friuli Venezia Giulia.

[206] ***Coleophora absinthii*** Wocke, 1876
Coleophora absinthii Wocke, 1876: 602.

Materiale esaminato

1♂ (PG Bldz 17348) Italia, Piemonte, Valle di Susa, Giaglione (TO) 630 m, 20.VI.2020, leg., coll. G. Bassi; 1♂ (PG Bldz 17476) Sardegna, Meana Sardo (NU), 590 m, 23.IV.2017, leg. C. Siegel, coll. T. Mayr.

Distribuzione geografica

Europa settentrionale e centrale, Francia, Italia, Sicilia, Slovacchia, Ungheria, Romania, Ucraina, Russia (Basso Volga, Transbaikalia), Caucaso, Cina. Per l'Italia è conosciuta solo della Sicilia (Isole Eolie). Nuova per il Piemonte e la Sardegna.

[196] ***Coleophora corsicella*** Walsingham, 1898
Coleophora corsicella Walsingham, 1898: 167.

Materiale esaminato

1♂ (GP IgR 22048) Italia, Basilicata, Albano di Lucania (PZ), 22.VI.1995, leg., coll A. Laštuvka, det. I. Richter.

Distribuzione geografica

Spagna, Francia meridionale, Corsica, Italia, Slovacchia, Macedonia, Grecia, Ucraina, Russia (Urali meridionali), Turchia. Per l'Italia si hanno dati solo per il Piemonte, Trentino-Alto Adige, Veneto, Liguria, Puglia. Nuova per la Basilicata.

[208] ***Coleophora lessinica*** Baldizzone, 1980
Coleophora lessinica Baldizzone, 1980: 233.

La pianta nutrice e la biologia di questa specie sono rimaste sconosciute fino al 2020, quando alcune larve sono state scoperte intente a nutrirsi su *Artemisia alba* in Ungheria da A. Takács e alcuni suoi colleghi. Il ciclo larvale è stato osservato quasi completamente, documentato e pubblicato (Takács et al. 2022).

Stadi e modalità di sviluppo (Fig. 9: 30-33)

Pianta nutrice: *Artemisia alba* (Compositae). Uovo: Non descritto, così come le modalità di deposizione, che probabilmente avviene su un'infiorescenza. Larva L5: Lunghezza 3 mm. Capo marrone. Corpo marrone chiaro. Placche toraciche e scleriti spiracolari non sclerotizzati. Zampe toraciche di uniforme color marrone chiaro come il corpo. Quattro paia di pseudozampe addominali con 12–18 piccoli uncini disposti in due file parallele asimmetriche. Placca anale marrone lucido. Cingolo anale formato da due mezzelune, ciascuna con 11 piccoli uncini.

L'astuccio iniziale è costituito da un'infiorescenza secca. La larva divora il centro dell'infiorescenza, e le parti circostanti il foro sono rinforzate con seta e quindi l'infiorescenza conserva la sua forma originale. Diverse infiorescenze vengono divorate in questo modo, poi la larva allo stadio L4 costruisce un astuccio tubolare di seta sotto il vecchio astuccio-infiorescenza. Successivamente si stacca e cerca un'infiorescenza ancora intatta, vi attacca l'astuccio, l'erode all'interno ed esegue la sua ultima muta in questo rifugio. Infine, scende alla base della pianta ospite e vi fissa l'astuccio per lo svernamento. L'astuccio definitivo è lungo 5-6 mm, bruno, con apertura boccale di 0° rispetto all'asse longitudinale e apertura anale trivalve. La piena maturità è raggiunta ad agosto-settembre. L'impupamento avviene nell'astuccio fissato allo stelo della pianta.

[214] ***Coleophora dianthivora*** Walsingham, 1901
Coleophora dianthivora Walsingham, 1901: 184.

Materiale esaminato
1 ♂ (GP Bldz 17459) Italia, Abruzzo, Monti della Laga (TE) Pendici Monte Gorzano, 1000 m, 11.VII.2021, leg. G. Fiumi, coll. Baldizzone.

Distribuzione geografica
Specie conosciuta di Spagna, Francia meridionale, Italia meridionale, di recente segnalata per la Croazia e per la Svizzera. Per l'Italia era noto un solo esemplare della Calabria. Nuova per l'Abruzzo.

[222] ***Coleophora peribenanderi*** Toll, 1943
Coleophora peribenanderi Toll, 1943b: 225.

Materiale esaminato
1 ♂ (GP IgR 293096) Italia, Veneto, Caorle, Vallevecchia 25.VII. 2018, leg., coll A. Laštuvka, det. I. Richter.

Distribuzione geografica
Europa settentrionale e centrale, Gran Bretagna, Belgio, Francia, Italia, Grecia, Romania, Ucraina, Russia (Basso Volga), Caucaso, Corea. In Italia si hanno pochi dati per Piemonte ed Emilia Romagna. Nuova per il Veneto.

[230] ***Coleophora amellivora*** Baldizzone, 1979
Coleophora amellivora Baldizzone, 1979: 114.

Materiale esaminato
1 ♂ (GP IgR 26490) Italia, Valle d'Aosta, Bionaz, La Léchère, 2100 m, 2.VII.2007, leg., coll. J. Skyva, det. I. Richter.

Distribuzione geografica
Svezia, Finlandia, Estonia, Lettonia, Russia, Rep. Ceca, Slovacchia, Germania, Belgio, Francia, Italia settentrionale, Austria, Ungheria, Ucraina. In Italia si hanno dati solo per il Trentino-Alto Adige. Nuova per la Valle d'Aosta.

[234] ***Coleophora ramosella*** Zeller, 1849
Coleophora ramosella Zeller, 1849: 322.

Materiale esaminato
1 ♂ (GP IgR 23852) Italia, Liguria, Andagna (IM) 900 m 9.VII.2015, leg., coll. J. Skyva, det. I. Richter.

Distribuzione geografica
Europa settentrionale e centrale, Gran Bretagna, Irlanda, Francia, Italia, Slovenia, Macedonia, Ucraina, Russia (Basso Volga, Transbaikalia, S Siberia in direzione Est verso l'Altai). In Italia è conosciuta di Valle d'Aosta, Piemonte, Trentino-Alto Adige, Abruzzo. Nuova per la Liguria.

[259] ***Coleophora tyrrhaenica*** Amsel, 1952
Coleophora tyrrhaenica Amsel, 1952: 130.

Materiale esaminato
1♀ (PG Bldz 17455) Italia, Calabria, Ariabrutta Sellia (CZ), 470 m, 1.X.2019, leg. S. Scalercio, coll. CREA-FL.

Distribuzione geografica
Francia, Sardegna, Italia, Croazia, Slovacchia, Ungheria, Bulgaria, Macedonia, Grecia, Ucraina, Russia (Crimea, Basso Volga), Caucaso. In Italia si hanno dati di poche località di Piemonte, Trentino-Alto Adige e Sardegna. Nuova per la Calabria.

[262] ***Coleophora grotenfelti*** Tabell & Kozorín, 2022
Coleophora grotenfelti Tabell & Kozorín, 2020: 26 (descrizione).
Coleophora grotenfelti Tabell & Kozorín, 2022: 163 (validazione del nome).

La specie era stata trattata nel volume dei Coleophoridae della Fauna d'Italia con il nome di *C. bucovinella* Nemeş, 1968, ma successivamente si era scoperto che sotto il nome "*bucovinella*" erano comprese due specie distinte, di cui una non ancora descritta, che è stata pubblicata col nome di *C. grotenfelti* da Tabell & Kozorín nel 2020. A questa specie appartengono gli esemplari italiani (Baldizzone 2021). La rivista su cui la specie era stata descritta, però, non aveva ancora i requisiti idonei ai sensi della Commissione Internazionale di Nomenclatura Zoologica, come specificato nell'emendamento del 2012. Per questo motivo uno dei due autori ha pubblicato un nuovo lavoro per la validazione della specie (Kozorín 2022), e di conseguenza il 2022 va indicato come anno di pubblicazione.

[264] ***Coleophora graminicolella*** Heinemann, 1876
Coleophora graminicolella Heinemann, 1876: 599.

Materiale esaminato
2 ♀♀ Italia, Trentino-Alto Adige, Val Venosta (= Vinschgau), Tures (= Taufers) (BZ), 1250 m, 17.VII.1998, leg. T. Mayr, coll. Mayr e coll. Baldizzone.

Distribuzione geografica
Scandinavia, Paesi Baltici, Olanda, Italia, Svizzera, Rep. Ceca, Slovacchia, Slovenia, Croazia, Ungheria, Romania, Bulgaria, Polonia, Ucraina, Russia (Basso Volga), Caucaso. In Italia è conosciuta di Veneto, Liguria, Emilia Romagna, Toscana, Marche, Lazio, Abruzzo. Nuova per il Trentino-Alto Adige.

Correzioni al volume sui Coleophoridae della Fauna d'Italia

Dopo la stampa del volume sui Coleophoridae della Fauna d'Italia, sono stati evidenziati erronei scambi di nomi di specie in due tavole degli apparati genitali maschili:

PAG. 700 (Tav. GM VIII): sono stati invertiti i nomi e le relative didascalie delle specie indicate con i numeri 24 e 25. La foto del numero 24 va riferita a *Coleophora prunifoliae* Doets, 1944 e quella con numero 25 è da attribuire a *C. spinella* (Schrank, 1802).

PAG. 779 (Tav. GM LXXXVII): sono stati invertiti i nomi e le relative didascalie delle specie indicate con i numeri 273 e 274. La foto del numero 273 va riferita a *C. crepidinella* Zeller, 1847 e quella col numero 274 è da attribuire a *C. preisseckeri* Toll, 1942.

Manoscritto pervenuto il 27.III.2023 e approvato il 12.VI.2023.

Ringraziamenti

Ringrazio vivamente tutti coloro che hanno contribuito in vario modo alla pubblicazione: Ignác Richter (Mala Čausa, Slovacchia) per le numerose informazioni sui dati di raccolta di parecchie specie e per la fotografia del genitale femminile di *C. uralensis* Toll, 1961; Alessandro Giusti (NHMUK) per le fotografie degli apparati genitali di *C. tricolor* Walsingham, 1899; Attila Takács (Budapest, Ungheria) per le fotografie degli astucci larvali di *C. lessinica* Baldizzone, 1980; Peter Huemer (TLMF, Hall, Austria) e Christian Wieser (LMK, Klagenfurt, Austria) per le informazioni sull'esemplare di *C. tricolor* scoperto in Piemonte; Martin Corley (Faringdon, UK) e Roy Leverton (Ordiquhill, UK) per avermi procurato le foto degli astucci larvali di *C. tricolor*; Toni Mayr (Feldkirsh, Austria) e Stefano Scalercio (CREA-FL, Rende) per avermi affidato i loro esemplari in studio e procurato alcune foto di ambienti; Jukka Tabell (Hartola, Finlandia) per varie informazioni, e per avermi fornito la possibilità delle indagini genetiche (barcoding) su alcuni esemplari di difficile identificazione tramite Marko Mutanen (Oulu, Finlandia), che ringrazio vivamente.

Authors' address - Indirizzo degli autori
- Ole Karsholt
  Zoological Museum, Natural History Museum of Denmark, Universitetsparken 15, DK-2100 Copenhagen, Denmark.
  e-mail: okarsholt@snm.ku.dk; https://orcid.org/0000-0002-6969-2549
- Giorgio Baldizzone
  Via Manzoni 24, I-14100 ASTI
  e-mail: baldizzonegiorgio@gmail.com
  Muséum d'histoire naturelle de Genève, C.P. 6434, CH-1211 Genève 6, Suisse (Membre correspondant)
  ORCID 0000-0001-8127-0843

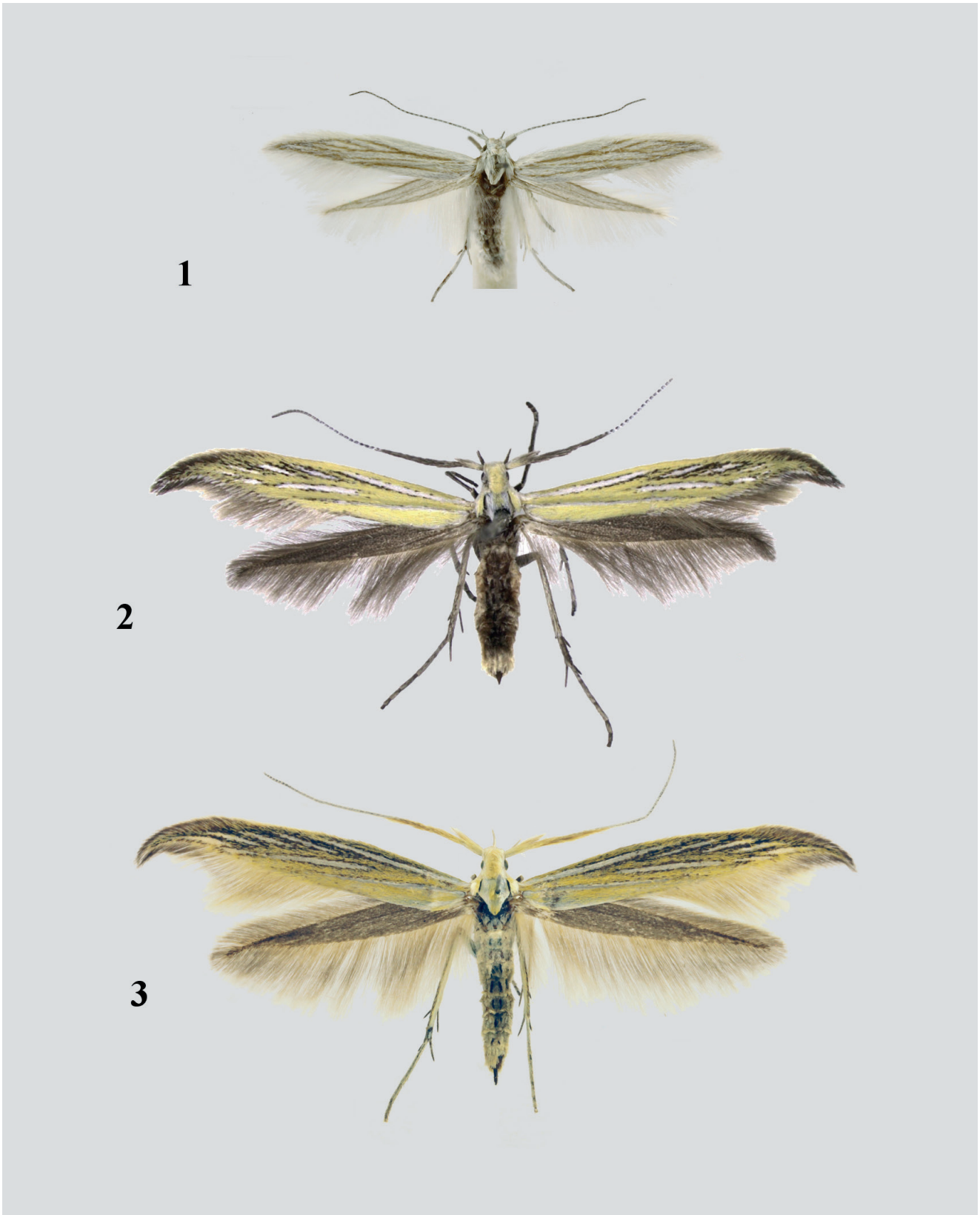

Fig. 1 - 1. *Coleophora uralensis* ♂ (13 mm) Croazia, Isola di Krk, Malmašuta 25.V.2000 e. l. *Artemisia alba*, leg., coll. Baldizzone. 2. *C. tricolor* ♀ (20 mm) Gran Bretagna, Norfolk, Bodney, 2.VIII.2000, leg. G. M. Hagget, coll. NHMUK. 3. *C. samarensis* ♀ (24 mm) Turchia, Sivas, 12 km nördl. Yildizeli, Çamlibel Geçidi, 1600-1800 m, 18.VI.1995, leg. G. Baisch, coll. Baldizzone. 1. Coleophora uralensis ♂ *(13 mm) Croatia, Island Krk, Malmašuta 25.V.2000 e. l.* Artemisia alba*, leg., coll. Baldizzone. 2.* C. tricolor ♀ *(20 mm) England, Norfolk, Bodney, 2.VIII.2000, leg. G. M. Hagget, coll. NHMUK. 3* C. samarensis ♀ *(24 mm) Turkey, Sivas, 12 km north of Yildizeli, Çamlibel Geçidi, 1600-1800 m, 18.VI.1995, leg. G. Baisch, coll. Baldizzone.*

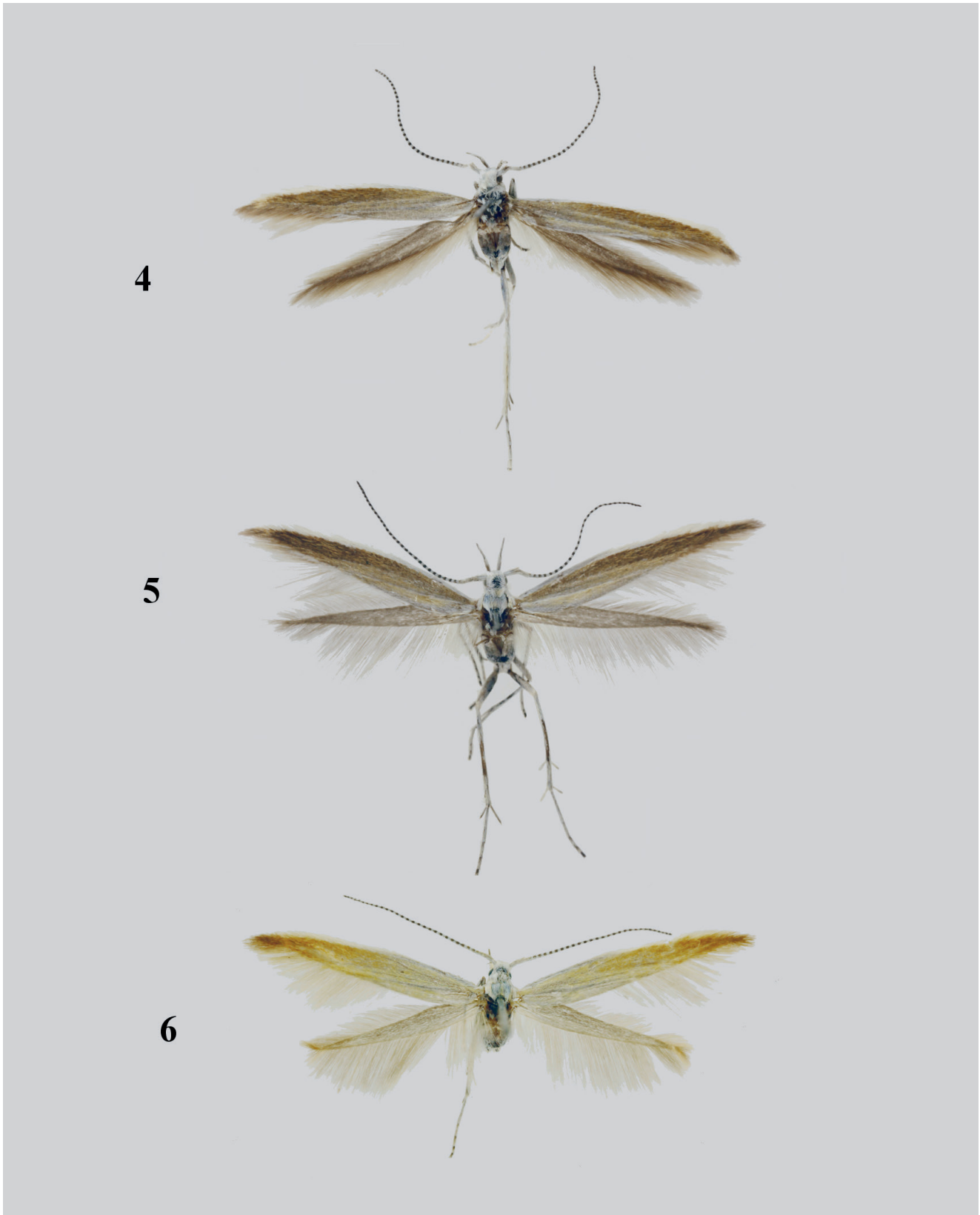

Fig. 2 - 4. *Coleophora gurgurella* sp. n. ♂ (12 mm) holotypus: Italia, Lazio, Monte Terminillo, 1730 m, 17.VII.2011, leg. T. Mayr, coll. TLMF. 5. *C. gurgurella* sp. n. ♀ (12 mm) paratypus (PG Bldz 17791): stesso cartellino, coll. Baldizzone. 6. *C. bruttia* sp. n. ♂ (12 mm) holotypus: Italia, Calabria, Serra Ambruna, Saracena (CS), 1035 m, 20.V.2015, leg. Scalercio & Infusino, coll. CREA-FL.
4. Coleophora gurgurella *sp. n. ♂ (12 mm) holotype: Italy, Lazio, Monte Terminillo, 1730 m, 17.VII.2011, leg. T. Mayr, coll. TLMF. 5.* C. gurgurella *sp. n. ♀ (12 mm) paratype (PG Bldz 17791): same label, coll. Baldizzone. 6.* C. bruttia *sp. n. ♂ (12 mm) holotype: Italy, Calabria, Serra Ambruna, Saracena (CS), 1035 m, 20.V.2015, leg. Scalercio & Infusino, coll. CREA-FL.*

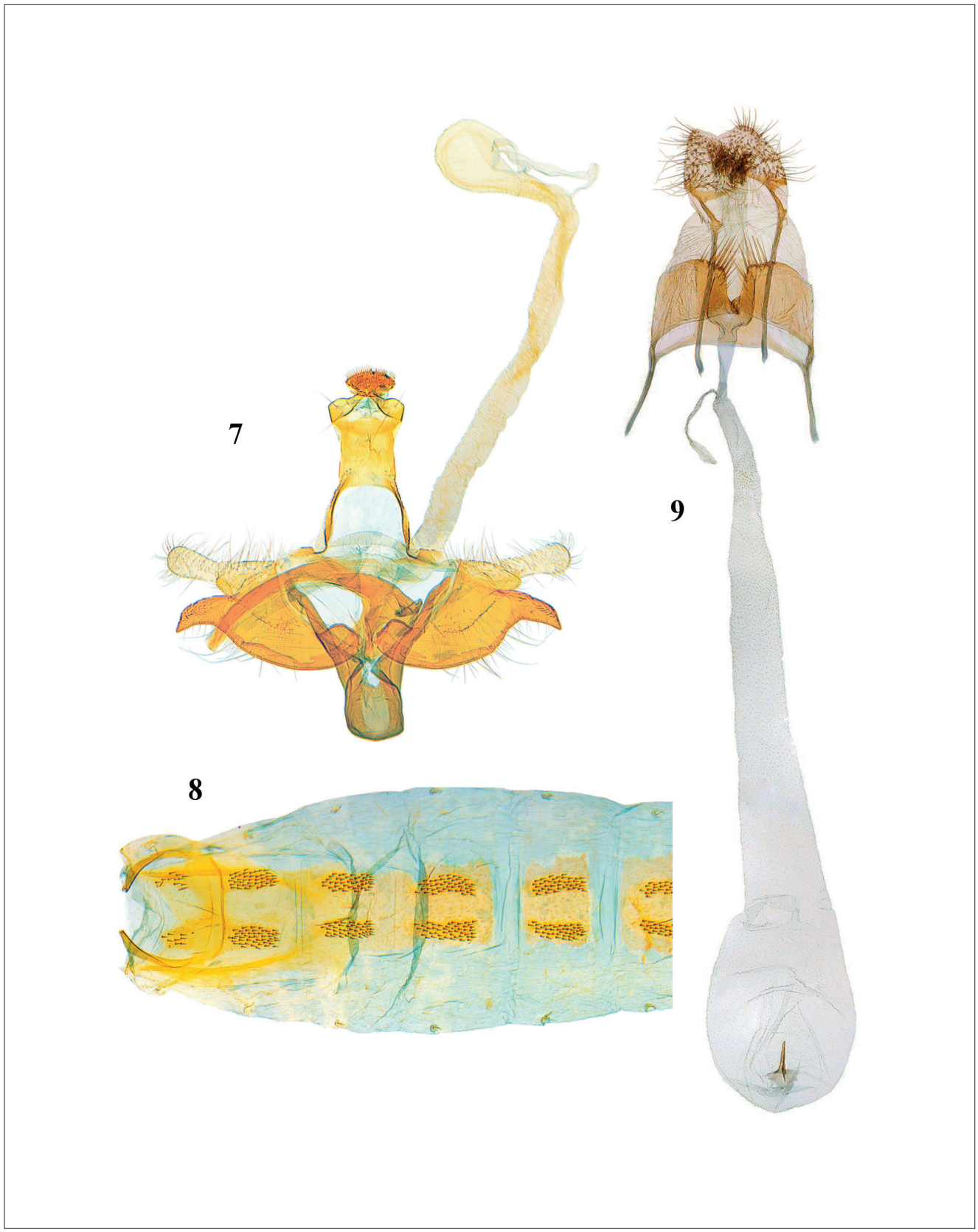

Fig. 3 - *Coleophora uralensis*. 7: apparato genitale maschile (PG Bldz 10555) Croazia, Velebit, 9 km südl. Jurjevo, e. l. *Artemisia alba*, 15-21.VI.1999, leg. Sutter, coll. Baldizzone. 8: segmenti addominali 1-6. 9: apparato genitale femminile (GP IgR 31307) Italia, Liguria, Albenga, dint. di Salea (SV), 137 m, 15.VI.2018, leg., coll. J. Šumpich, det. Richter.
- Coleophora uralensis. *7: male genitalia (PG Bldz 10555) Croatia, Velebit, 9 km south Jurjevo, e. l.* Artemisia alba*, 15-21. VI.1999, leg. Sutter, coll. Baldizzone. 8:abdominal segments 1-6. 9: female genitalia (GP IgR 31307) Italy, Liguria, Albenga, surroundings of Salea (SV), 137 m, 15.VI.2018, leg., coll. J. Šumpich, det. Richter.*

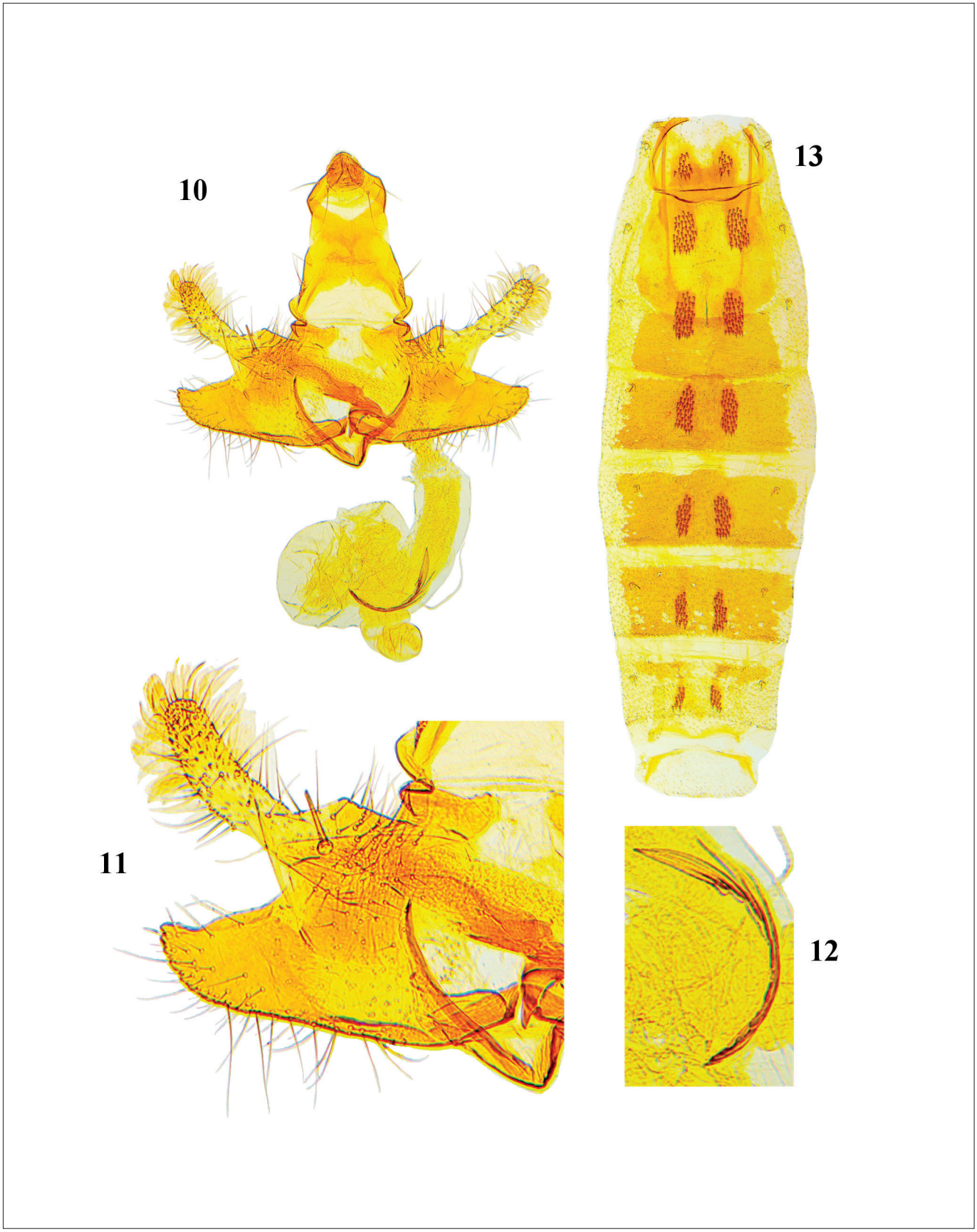

Fig. 4 - *Coleophora gurgurella* sp. n. 10: apparato genitale maschile, holotypus (PG Bldz 17783); 11: particolare ingrandito di valva e phallotheca; 12: cornuti a forte ingrandimento; 13: addome.
- Coleophora gurgurella *sp. n. 10: male genitalia, holotype (PG Bldz 17783); 11: enlarged detail of valva and phallotheca; 12: enlarged detail of cornuti; 13: abdomen.*

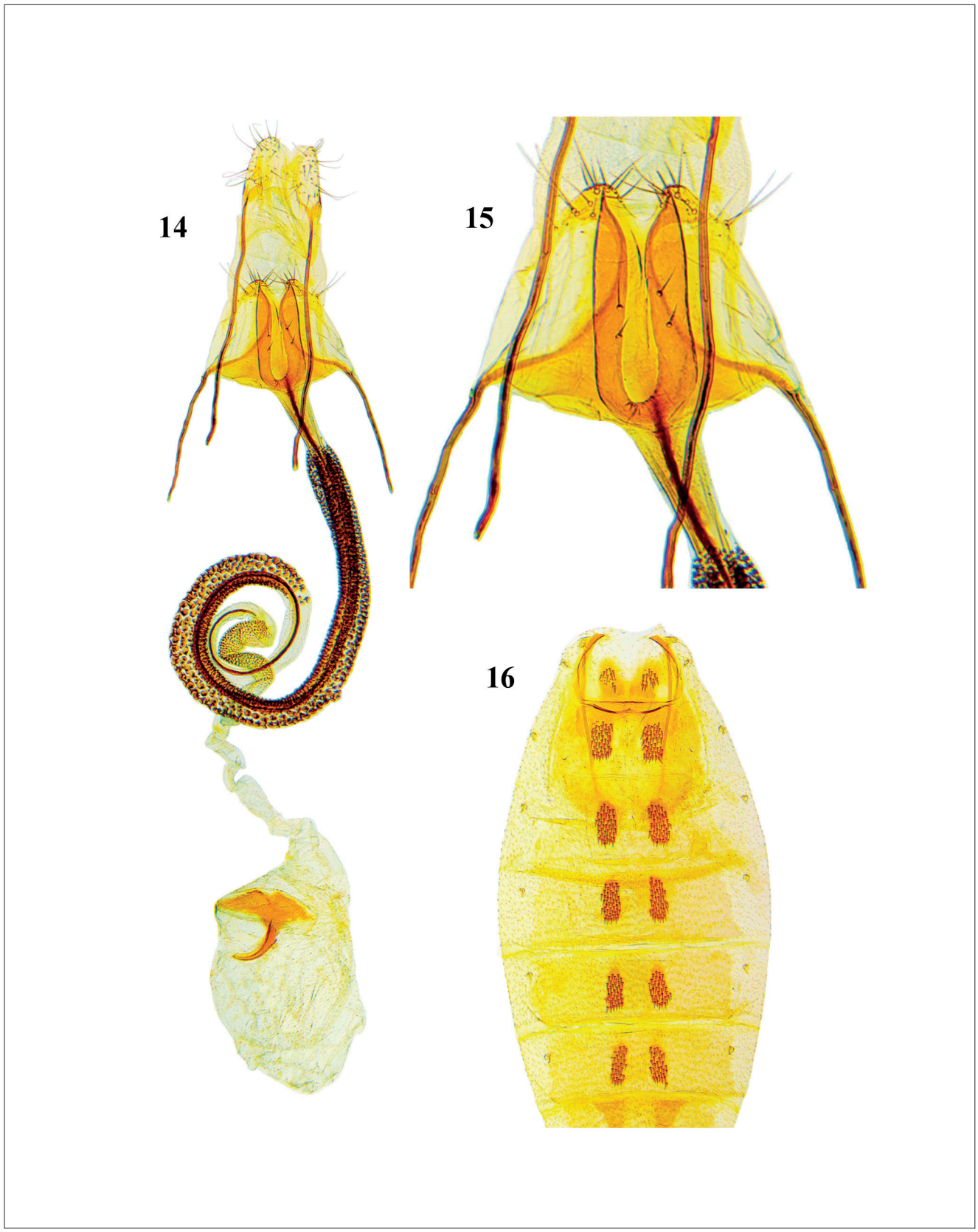

Fig. 5 - *Coleophora gurgurella* sp. n. 14: apparato genitale femminile, paratypus (PG Bldz 17786); 15: particolare ingrandito di sterigma, ostium bursae e colliculum; 16: addome.
- Coleophora gurgurella *sp. n. 14: female genitalia, paratype (PG Bldz 17786); 15: enlarged detail of sterigma, ostium bursae and colliculum; 16: abdomen.*

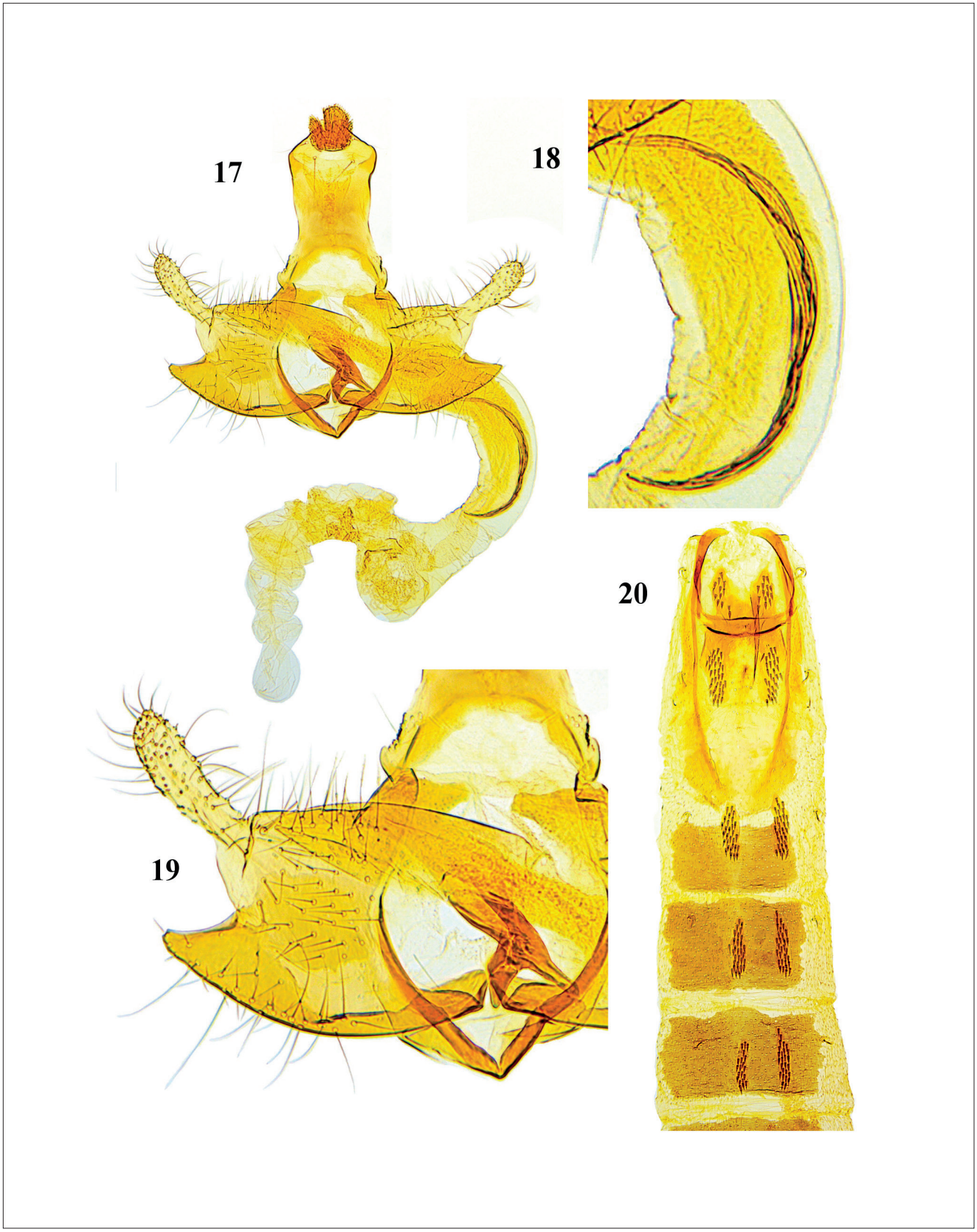

Fig. 6 - *Coleophora bruttia* sp. n. 17: apparato genitale maschile, holotypus (PG Bldz 16202); 18: cornuti a forte ingrandimento; 19: particolare ingrandito di valva e phallotheca; 20: segmenti addominali 1-5.
- Coleophora bruttia *sp. n. 17: male genitalia, holotype (PG Bldz 16202); 18: enlarged detail of cornuti; 19: enlarged detail of valva and phallotheca; 20: abdominal segments 1-5.*

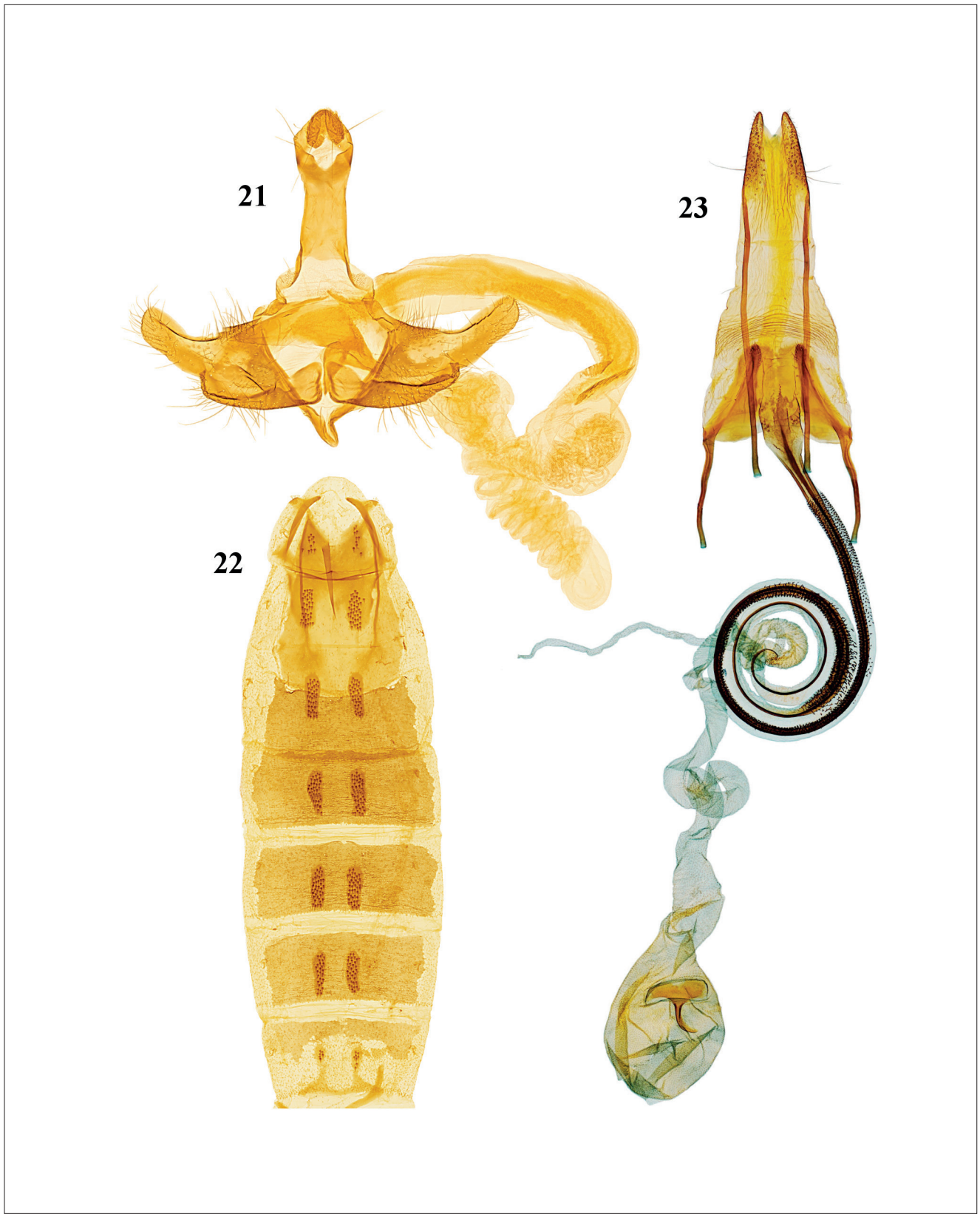

Fig. 7 - *Coleophora tricolor*. 21: apparato genitale maschile (GP BMNH 32620) Gran Bretagna, Norfolk, Bodney, 19.VI.2000, e. l. *Dactylis glomerata*, leg. G. M. Haggett, coll. NHMUK; 22: addome; 23: apparato genitale femminile (GP BMNH 32621) Gran Bretagna, Norfolk, Bodney, 2.VIII.2000, leg. G. M. Haggett, coll. NHMUK.
- Coleophora tricolor. *21: male genitalia (GP BMNH 32620) England, Norfolk, Bodney, 19.VI.2000, e. l.* Dactylis glomerata*, leg. G. M. Haggett, coll. NHMUK; 22: abdomen; 23: female genitalia (GP BMNH 32621) England, Norfolk, Bodney, 2.VIII.2000, leg. G. M. Haggett, coll. NHMUK.*

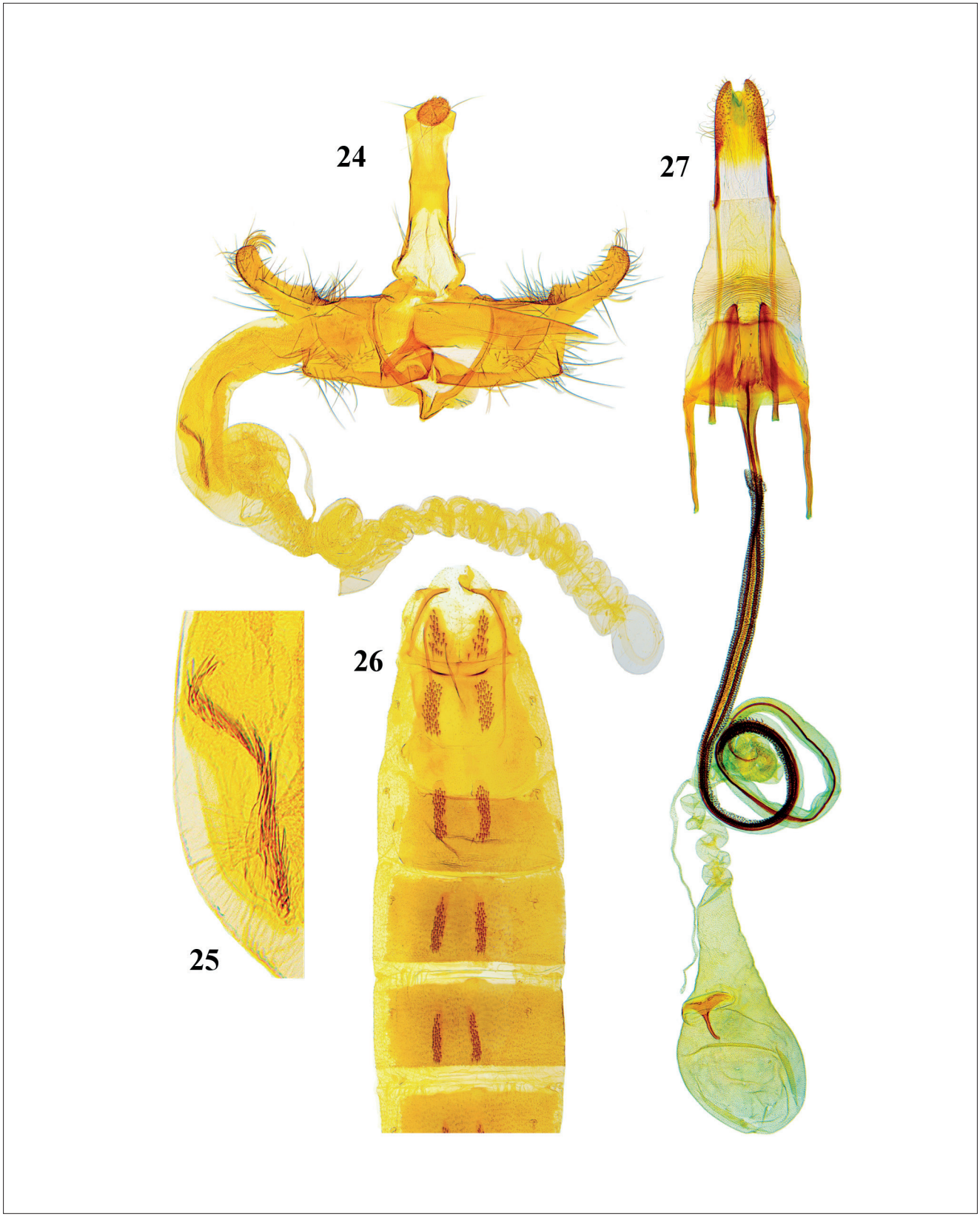

Fig. 8 - *Coleophora samarensis*. 24: apparato genitale maschile (PG Bldz 17760) Bosnia & Herzegovina, Blidinje, Mt. Čursnica, 1228 m, 2.VII.2021, leg. M. Martinkovic, coll. Baldizzone; 25: particolare ingrandito dei cornuti; 26: segmenti addominali 1-5; 27: apparato genitale femminile (PG Bldz 17797) Italia, Abruzzo, Parco Nazionale del Gran Sasso, ex Miniera di lignite, 1750 m, 14.VII.2010, leg., coll. T. Mayr.
- Coleophora samarensis. *24: male genitalia (PG Bldz 17760) Bosnia & Herzegovina, Blidinje, Mt. Čursnica, 1228 m, 2.VII.2021, leg. M. Martinkovic, coll. Baldizzone; 25: enlarged detail of cornuti; 26: abdominal segments 1-5; 27: female genitalia (PG Bldz 17797) Italy, Abruzzo, Gran Sasso National Park, ex Miniera di lignite, 1750 m, 14.VII.2010, leg., coll. T. Mayr.*

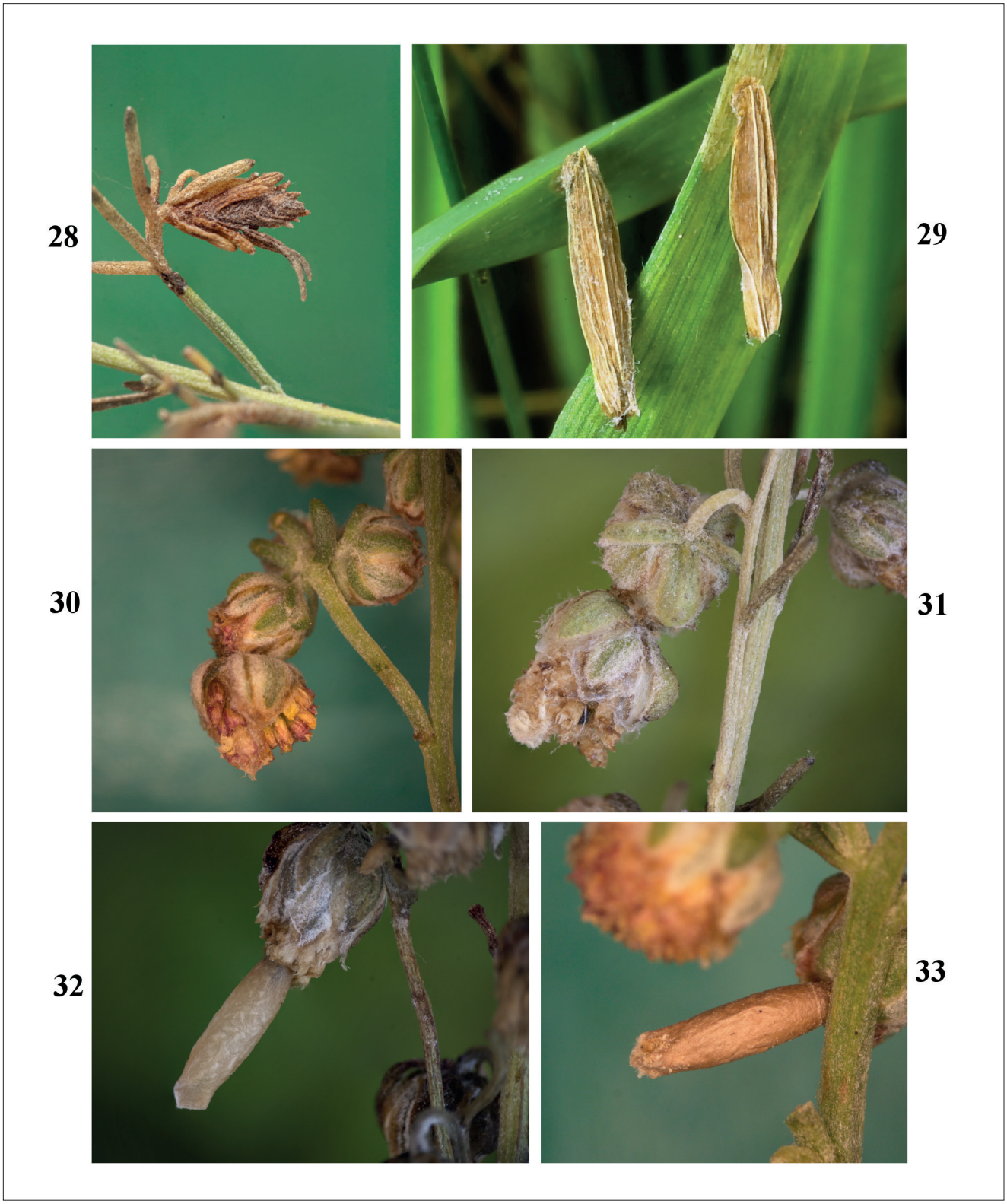

Fig. 9 - Astucci larvali: 28: *Coleophora uralensis*, larva L5, Ungheria, Csákberény, Bucka-hegy, su *Artemisia alba*, 12.X.2018 (foto A. Takács); 29: *C. tricolor*, Gran Bretagna, Norfolk, maggio 2000 (foto GM Haggett); 30: *C. lessinica*, larva L3, Ungheria, Csákberény, Bucka-hegy, su *Artemisia alba*, 12.X.2018 (foto A. Takács); 31: idem, larva L4, stessa località, 26.X.2020 (foto A. Takács); 32: idem, larva L5, stessa località, 26.X.2020 (foto A. Takács); 33: larva L5, stessa località, 18.X.2018 (foto A. Takács).

- *Larval cases: 28:* Coleophora uralensis, *larva L5, Hungary, Csákberény, Bucka-hegy, on* Artemisia alba, *12.X.2018 (photo A. Takács); 29: C. tricolor, England, Norfolk, May 2000 (photo GM Haggett); 30: C. lessinica, larva L3, Hungay, Csákberény, Bucka-hegy, on* Artemisia alba, *12.X.2018 (photo A. Takács); 31: idem, larva L4, same locality, 26.X.2020 (photo A. Takács); 32: idem, larva L5, same locality, 26.X.2020 (photo A. Takács); 33: larva L5, same locality, 18.X.2018 (photo A. Takács).*

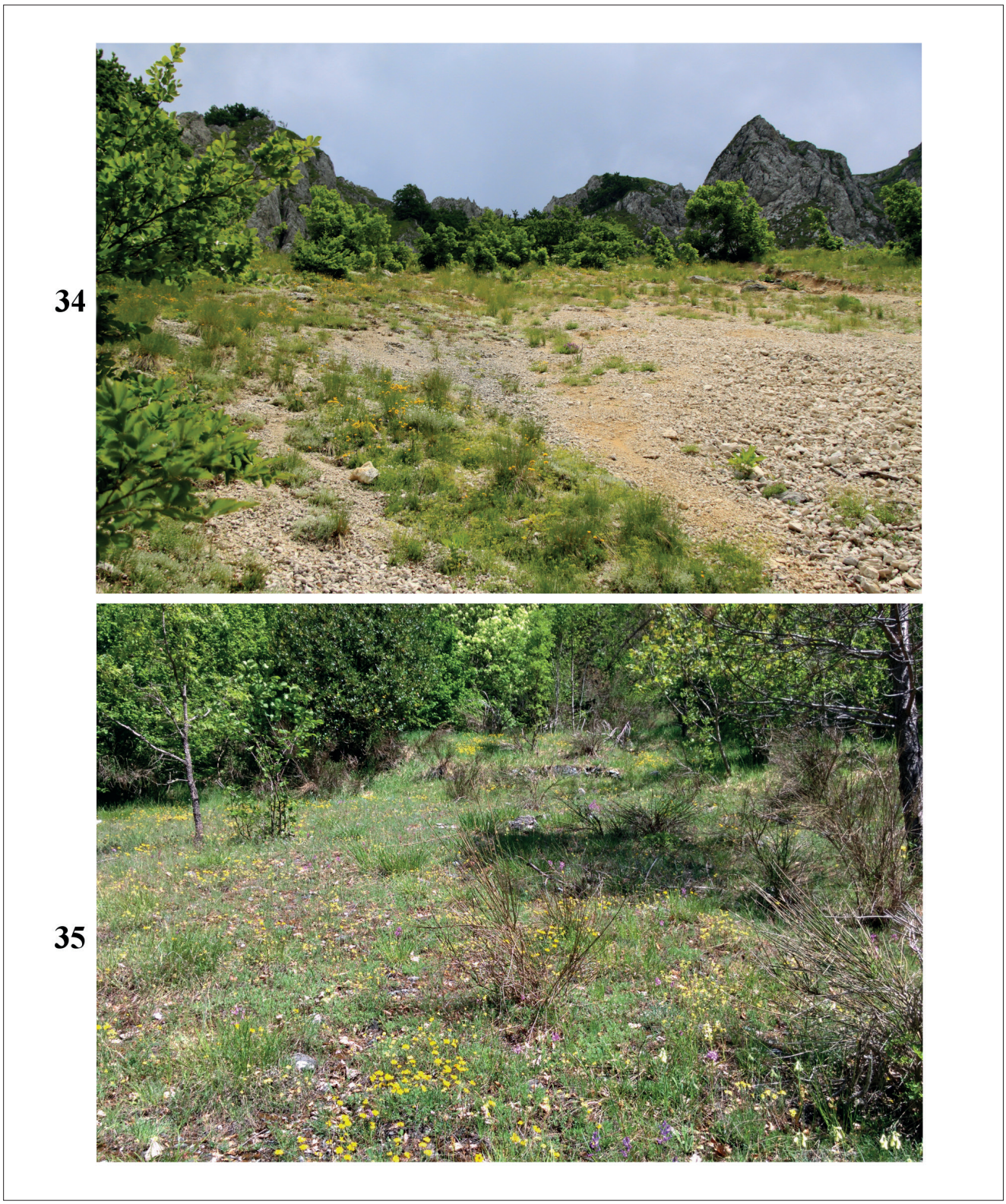

Fig. 10- Località di raccolta delle nuove specie: 34: Lazio, Monte Terminillo, 1730 m, N 42°29,0' E 13°00,6', 17.VII.2011 (foto T. Mayr); 35: Calabria, Serra Ambruna, 1035 m, 39.8234°, 16.0768°, 20.V.2015 (foto. S. Scalercio).
- *Collection localities of the new species: 34: Lazio, Monte Terminillo, 1730 m, N 42°29,0' E 13°00,6', 17.VII.2011 (photo T. Mayr); 35: Calabria, Serra Ambruna, 1035 m, 39.8234°, 16.0768°, 20.V.2015 (photo. S. Scalercio).*

Bibliografia

Amsel H.G. 1952, Parte III. *Descrizioni di specie nuove ed osservazioni sistematiche di carattere generale*, pp. 101-148, in Hartig F. & Amsel H.G. (eds), *Lepidoptera sardinica,* Fragmenta Entomologica, 1 [1951], pp. 1-152.

Anikin V.V. 1998, *The casebearers of the Volga-Ural inter-river region (Lepidoptera, Coleophoridae).* Entomofauna, Zeitschrift für Entomologie, 1, pp. 33-44.

Anikin V.V. 2001, *A new species of the genus Eupista from Russia, Ukraine and Georgia (Lepidoptera: Coleophoridae)*, Zoosystematica Rossica, 9 [2000], pp. 445-446.

Baldizzone G. 1978, *Coleophora cytisanthi n. sp. (Contribuzioni alla conoscenza dei Coleophoridae. XI*), Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 5, pp. 87 96.

Baldizzone G. 1979, *Contributions à la connaissance des Coleophoridae, XIII. Les espèces de Coleophoridae décrites par Pierre Chrétien*, Alexanor, 11, pp. 111-130.

Baldizzone G. 1980, *Contributions à la connaissance des Coleophoridae, XVIII. Description de deux espèces nouvelles du genre Coleophora Hübner: C. pyrenaica n. sp. et C. lessinica n. sp.*, Alexanor, 11: 232 234.

Baldizzone G. 1983, *Records of the Lepidoptera of Greece based on the collections of G. Christensen and L. Gozmány: III, Coleophoridae,* Annales Musei Goulandris, 6, pp. 207 248.

Baldizzone G. 1994, *Contribuzioni alla conoscenza dei Coleophoridae. LXXV. Coleophoridae dell'area Irano-Anatolica e regioni limitrofe (Lepidoptera)*, Associazione Naturalistica Piemontese, Memorie, vol. III, Apollo Books distr., 424 p.

Baldizzone G. 2009, *Contribuzioni alla conoscenza dei Coleophoridae. CXIX. Coleophora aetnensis Baldizzone n. sp. (Lepidoptera)*, Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 33, Botanica Zoologia, pp. 121-127.

Baldizzone G. 2019a, *Lepidoptera Coleophoridae.* Fauna d'Italia. LIII, Bologna, Calderini, 907 p.

Baldizzone G. 2019b, *Contribuzioni alla conoscenza dei Coleophoridae (Lepidoptera). CXL. I Coleophoridae dell'isola di Krk (Croazia)*. Gortania. Botanica, Zoologia, 41, pp. 73-98.

Baldizzone G. 2021, *Contribuzioni alla conoscenza dei Coleophoridae (Lepidoptera). CXLIX. Cinque specie del genere Coleophora Hübner, 1822 nuove per la Fauna Italiana*. Gortania. Botanica, Zoologia, 43, pp. 71-87.

Baldizzone G. & Richter I. 2022, *New records on the Balkan Coleophoridae with description of Coleophora colinplanti Baldizzone & Richter, sp. nov. (Lepidoptera, Coleophoridae)*, Lepidopterologica Hungarica, 18, pp. 55-70.

Baldizzone G., Nel J., Landry J.F. 2014, *Coleophora nepetellae Baldizzone & Nel, a new species of the C. lixella group (Lepidoptera, Coleophoridae) from France and Italy*, ZooKeys, 459, pp. 119-135.

Baldizzone G., Nel J., Sutter R. 1992, *Coleophora uralensis Toll, 1961 en Europe occidentale et en Turquie. Description de la femelle et de la biologie (Lepidoptera, Coleophoridae)*, Bulletin de la Société entomologique de France, 97, pp. 17-23.

Baldizzone G., Wolf H.W. van der, Landry J. 2006, *World Catalogue of Insects, 8, Coleophoridae, Coleophorinae (Lepidoptera)*, Apollo Books, 215 p.

Doets C. 1944, *Coleophora prunifoliae nov. spec. (Lep. Coleophoridae.)*. Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, 29, pp. 103 104.

Duponchel, P.-A.-J. 1842-1845, *In*: Godart J.B., *Histoire Naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France. Supplément Tome IV. Nocturnes, Supplément aux tomes quatrième et suivants*. Méquinon Marvis, Paris. 554 p. + Pls. LI-XC.].

Emmet, A.M. (ed.)1996, *The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland, Volume 3, [Yponomeutidae – Elachistidae]*, Colchester, Harley Books, 452 p.

Fabricius J.C. 1794, *Entomologia systematica emendata et aucta. Secundum classes, ordines, genera, species, adjectis synonimis, locis, observationibus, descriptionibus.* Tomus III, Pars II. C.G. Proft Fil. et Soc., Hafniae, 349 + [1] p.

Huemer P.,Wieser C. 2023, *DNA Barcode Library of Megadiverse Lepidoptera in an Alpine Nature Park (Italy) Reveals Unexpected Species Diversity.* Diversity 2023, 15, 214. https://doi.org/10.3390/d15020214

International Commission On Zoological Nomenclature 2012, *Amendment of Articles 8, 9, 10, 21 and 78 of the International Code of Zoological Nomenclature to expand and refine methods of publication.* Zootaxa, 3450, pp. 1-7.

Kozorín F. 2022, *Validation of the name of one microlepidoptera species according to the rules of zoological nomenclature*, Entomofauna carpathica, 34(1), pp. 163-164.

Nel J. 2001, *Atlas des genitalia males et femelles des lepidopteres Coleophoridae de France*. Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie, Supplément, 10, pp. 1-34.

Schmid J. 2011. *Schweizer Neufunde aus Graubünden in Ergänzung zur Liste der Schmetterlinge der Schweiz (Lepidoptera: Tineidae, Bucculatricidae, Gracillariidae*, Coleophoridae, Autostichidae, Gelechiidae). Entomo Helvetica, 4, pp. 1-6.

Ragonot E.-L. 1886, *[Une nouvelle espèce française de Microlépidoptère]*, Bulletin des scéances et bulletin bibliographique de la Société entomologique de France,1885, CLXXXI.

Rebel H. 1926, *[Descriptions of new species of Scythris and Coleophora]*, in Kautz H., Rebel H., Zerny H.

(eds), *Neue Mikrolepidopterenformen aus Corsica*, Zeitschrift des Österreichischen Entomologen-Vereines, 11, pp. 21 25.

Richter I. 2017, *New findings of the case-bearing moth genus Coleophora from the Balkan Peninsula with the description of Coleophora vardarella sp. nov. (Lepidoptera: Coleophoridae).* Microlepidoptera.hu, 12, pp. 83–94.

Stainton H.T. 1857, *New British species in 1856*. The Entomologist's Annual, 1857, pp. 97 112.

Tabell J. & Kozorín F. 2020, *Coleophora grotenfelti Tabell & Kosorín, a new species belonging to the C. dianthi species complex (Lepidoptera: Coleophoridae).* Microlepidoptera.hu, 16, pp. 25-32.

Takács A., Szabóky C., Boldog G., Jordán S., Bozsó M., Fülöp D., Tóth B. 2022, *Biology and DNA barcode analysis of Coleophora lessinica Baldizzone, 1980 and Coleophora impalella Toll, 1961 (Lepidoptera, Coleophoridae) with description of their larval cases.* Nota Lepidopterologica, 45, pp. 191–205.

Toll S. 1943a, *Studien über die Genitalien einiger Coleophoriden IV.* Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, 28, pp. 89 94 + 1 pl.

Toll S. 1943b, *Studien über die Genitalien einiger Coleophoriden V.* Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, 28, pp. 225-231 + 2 pls.

Toll S. 1952, *Studien über die Genitalien einiger Coleophoriden. XI.* Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, 37 [Band 63], pp. 156 165.

Toll S. 1957, *Étude de quelques Coleophoridae d'Afrique du Nord et de leurs genitalia (Lepidoptera)* (suite). L'Entomologiste, 12 [1956], pp. 121-129.

Toll S. 1961a, *Studien über die Genitalien einiger Coleophoridae. XVIII (Lepidoptera).* Annales Zoologici [Warszawa], 19, pp. 209-227.

Toll S. 1961b, *Zoologische Ergebnisse der Mazedonienreisen Friedrich Kasys. I. Teil. Lepidoptera, Coleophoridae.* Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschafliche Klasse, Abteilung I, 170, pp. 279 304.

Toll S. 1962, *Materialien zur Kenntnis der paläarktischen Arten der Familie Coleophoridae (Lepidoptera).* Acta Zoologica Cracoviensia, 7, pp. 577-720 + 133 pls.

Varenne T. & Nel J. 2014, *Quatre nouveaux microlépidoptères pour la France dont Coleophora cyrneogenistae sp. n., Digitivalva piozae sp. n. et Cydia mogeae sp. n. (Lepidoptera, Tineidae, Coleophoridae, Acrolepiidae, Tortricidae).* Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie, 23 (1), pp. 27-34.

Walsingham Lord T. DE G. 1898, *New Corsican Micro-Lepidoptera*. The Entomologist's Monthly Magazine, 34, pp. 131-134; 166-172.

Walsingham Lord T. DE G. 1899, *Description of a British Coleophora new to science*. The Entomologist's Monthly Magazine, 35, pp. 201 202.

Walsingham Lord T. DE G. 1901, *New Corsican and French Micro-Lepidoptera [continued].* The Entomologist's Monthly Magazine, 37, pp. 177 184.

Walsingham Lord T. de G. 1907, *Algerian Microlepidoptera [Continued].* The Entomologist's Monthly Magazine, 43, pp. 125 129; 147 154.

Wocke M.F. 1876, [New taxa of Coleophoridae], in Heinemann H. & Wocke M.F. (eds), *Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz.* Zweite Abtheilung. Kleinschmetterlinge. Band II. Die Motten und Federmotten. Heft II. C.A., Braunschweig, Schwetschke und Sohn, pp. 534; 547; 564; 572; 593-594; 602; 604.

Zeller P.C. 1849, *Beitrag zur Kenntniss der Coleophoren. Linnaea Entomologica*, 4, pp. 191-416.

Author's address - Indirizzo dell'autore
- Giorgio Baldizzone
Via Manzoni 24, I - 14100 ASTI
e-mail: baldizzonegiorgio@gmail.com
Muséum d'histoire naturelle de Genève,
C.P. 6434, CH-1211 Genève 6,
Suisse (Membre correspondant)
ORCID 0000-0001-8127-0843

GORTANIA
Botanica, Zoologia 45 (2023) 95-124 Udine, 30.XII.2023 ISSN: 2038-0402

Ole Karsholt
Giorgio Baldizzone
Stanislav Gomboc

OVERVIEW OF THE GELECHIIDAE MOTHS (LEPIDOPTERA) OF KRK ISLAND, CROATIA: DIVERSITY, DISTRIBUTION, AND ECOLOGICAL INSIGHTS

PANORAMICA SUI MICROLEPIDOTTERI DELLA FAMIGLIA GELECHIIDAE (LEPIDOPTERA) DELL'ISOLA DI KRK, CROAZIA: DIVERSITÀ, DISTRIBUZIONE E ASPETTI ECOLOGICI

Abstract - In this contribution, all together 121 Gelechiidae species are reported for the Croatian Island of Krk. Almost half, 61 species, were already covered in other publications. After the revision of published data from other authors and additional surveys, we were able to confirm additional 60 species for the island and add additional biogeographic data for the already known species. For all species information on host-plants and general distribution is presented. To our knowledge, 11 species which we documented on Krk are novel records for Croatia: *Aproaerema wormiella* (Wolff, 1958), *Hypatima rhomboidella* (Linnaeus, 1758), *Dactylotula altithermella* (Walsingham, 1903), *Lanceoptera panochora* Janse, 1960, *Tiranimia epidolella* (Chrétien, 1908), *Monochroa hornigi* (Staudinger, 1883), *Scrobipalpa pauperella* (Heinemann, 1870), *Scrobipalpa ergasima* (Meyrick, 1916), *Caryocolum proxima* (Haworth, 1828), *Teleiodes italica Huemer*, 1992, and *Carpatolechia fugacella* (Zeller, 1839). *Lanceoptera panochora* and *Tiranimia epidolella* are recorded for the first time from Europe, and the latter species is also new to Spain. Thanks to its diverse habitats and rich flora, with over 1543 plant species, the island has rich gelechid fauna. Despite the significant improvment of knowledge on gelechiids fauna of Krk, we believe that some more species are yet to be discovered there. Identification of some species in unrevised genera are regarded as tentative, awaiting forthcoming revisions. We hope that this contribution will encourage further research on this interesting group not only on Krk Island but also on other Croatian islands and this revised and updated list will be served as a basis for further studies. The Lepidoptera fauna of Krk Island now counts impresive 1663 confirmed species.
Key words: Gelechiidae, Lepidoptera, Krk Island, Croatia, diversity, distribution, ecology, host plants, Mediterraneani.

Riassunto - *In questo lavoro vengono elencate e commentate complessivamente 121 specie di Gelechiidae dell'isola di Krk (Croazia). Quasi la metà, 61 specie, erano già state segnalate in altre pubblicazioni. Dopo la revisione dei dati pubblicati da altri autori e ulteriori ricerche, siamo stati in grado di aggiungere ulteriori 60 specie per l'isola e fornire ulteriori dati biogeografici per le specie già note. Per tutte le specie vengono presentate informazioni sulle piante ospiti e sulla distribuzione generale. Secondo le nostre conoscenze, 11 specie che abbiamo scoperto a Krk rappresentano nuovi reperti per la Croazia:* Aproaerema wormiella *(Wolff, 1958),* Hypatima rhomboidella *(Linnaeus, 1758),* Dactylotula altithermella *(Walsingham, 1903),* Lanceoptera panochora Janse*, 1960,* Tiranimia epidolella *(Chrétien, 1908),* Monochroa hornigi *(Staudinger, 1883),* Scrobipalpa pauperella *(Heinemann, 1870),* Scrobipalpa ergasima *(Meyrick, 1916),* Caryocolum proxima *(Haworth, 1828),* Teleiodes italica *Huemer, 1992,* Carpatolechia fugacella *(Zeller, 1839).* Lanceoptera panochora *e* Tiranimia epidolella *sono segnalate per la prima volta per l'Europa, e quest'ultima specie è anche nuova per la Spagna. In conseguenza dei suoi habitat diversificati e della ricca flora, con oltre 1543 specie di piante, la fauna dei gelechidi dell'isola risulta piuttosto abbondante. Questa lista di specie non è certamente definitiva per l'isola, poiché ci sono ancora numerosi esemplari in attesa di identificazione, soprattutto nei gruppi più difficili che richiedono una revisione. È auspicabile che questa pubblicazione stimoli ulteriori ricerche su questo interessante gruppo non solo sull'isola di Krk, ma anche su altre isole adriatiche. Questa lista aggiornata e rivista potrà servire come base per ulteriori ricerche. La fauna di Lepidotteri dell'isola di Krk conta ora 1663 specie confermate.*
Parole chiave: *Gelechiidae, Lepidoptera, isola di Krk, Croazia, biodiversità, distribuzione, ecologia, piante nutrici, Mediterraneo.*

1. Introduction

The Gelechiidae (Lepidoptera) constitute a diverse family of small to medium-sized moths with worldwide distribution. With about 5,000 described species in ca. 500 genera the family Gelechiidae is among the most diverse families of so-called Microlepidoptera. They are especially diverse in semi-arid areas and mountains. Gelechiidae are overall rather small, often dull-coloured, and are considered difficult to identify. Several genera are still not revised.

Croatia is a diverse country, and the knowledge of the Gelechiidae fauna in Croatia is still incomplete. According to Gumhalter (2020), there are 195 species of this family published for Croatia. We clarified this list, excluding two synonymous species (*Megacraspedus separatellus* (Fischer von Röslerstamm, 1843) and *Megacraspedus subdolellus* (Staudinger, 1859),

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2023.45.8

removing one repetition (*Carpatolechia decorella* (Haworth, 1812), and excluding *Oxypteryx libertinella* (Zeller, 1872) *Megacraspedus tristictus* Walsingham, 1910, *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1844), which are not occurring in Croatia. Additionally, two recently described species, *Anarsia innoxiella* Gregersen & Karsholt, 2017 and *Brachmia cretica* Berggren, Aarvik, Karsholt & Slagsvold 2023, have been added to the list based on material from Croatia (Gregersen & Karsholt 2017; Berggren et al. 2023). Missing from the list are also *Caryocolum blandulella* (Tutt, 1887), *Dichomeris neatodes* Meyrick, 1923, *Metzneria diffusella* Englert, 1974 and *Sophronia grandii* Hering, 1933 (Karsholt 2004-2023). Therefore, to our knowledge, the total number of published gelechid species for Croatia is 201.

Most of these are found along the coastline to the Adriatic Sea and some kilometers inland. This can be attributed to the favorable climate of the region as well as the increased collecting activity conducted by foreign lepidopterists who frequently visit the coastal areas.

The Microlepidoptera fauna of Krk Island was mainly studied by the late Austrian lepidopterist Heinz Habeler (1933-2017). He listed 64 species of Gelechiidae from the island (Habeler 1998, 2008) wih some incosistencies, also one synonym, therefore only 61 gelechid species were reported for the island. His collection is now stored in the Tiroler Landesmuseen in Innsbruck, Austria, and with the help of Peter Huemer working in this museum, we were able to check Habeler's specimens and revise some of his identifications. We also clarify the publication year of the book "Die Schmetterlinge der Adria-Insel Krk". Despite being labeled with a publication year of 2003, the book by Habeler (2008) was actually published in 2008. Delays in the preparation and printing process led to the discrepancy between the intended and actual publication dates. Hence, for accuracy, we refer to the true year of publication.

Most of the Gelechiidae found in Krk Island are living in dry forests and in pastures with low, mainly herbaceous vegetation, sometimes in the steppe type on calcareous soil, with larvae feeding on deciduous trees or lower plants. There are no high mountains, only few wetland localities and salt marshes on Krk. For more information on habitat types, see Baldizzone (2019). Larvae of some common gelechiid species feed on or in grasses (Poaceae), e.g. *Megacraspedus* and *Ephysteris* species, many others are more specialized, feeding on herbacerous plants, trees, shrubs or mosses. The Gelechiidae fauna of the island is dominated by small species, which is a characteristic of dry areas.

There is no endemic species of Gelechiidae for Krk. However, two species, which are endemic to Croatia, are known from this island: *Megacraspedus tokari* Huemer & Karsholt, 2018 and *Scrobipalpa tokari* Huemer & Karsholt, 2010.

The island of Krk is the best-studied Croatian island in term of Lepidoptera. As the island is close to Central and Middle Europe and easily accessible via a bridge it is frequently visited by Lepidopterists. As a result of continuous exploration and collection, especially of Microlepidoptera, many specimens have been added to the lists of paratypes of new species, for instance, *Coleophora mareki* Tabell & Baldizzone, 2014. Furthermore, Krk is designated as locus typicus for the species which holotypes come from the island: *Elachista vegliae* Parenti, 1978, *Eudarcia dalmaticum* (Gaedike, 1988), *Coleophora curictae* Baldizzone, 2016. The majority of species were published by Habeler (2008) in his book dedicated to the Krk Lepidopera fauna, with 1502 species. In addition, Trematerra & Baldizzone (2004) published 91 species of Tortricidae and Gaedike & Baldizzone (2008) provided data on 49 species of Tineidae, Epermeniidae and Acrolepiidae. The last contribution of the Coleophoridae of the island (Baldizzone 2019) mentioned 94 species for the island, of which 70 species were new records for the island. Taking into account all these publications, Krk remains the best-researched area in Croatian in respect to Lepidoptera fauna, with 1603 species, excluding data from the present contribution.

In this study, we investigated the diversity, distribution, and ecological aspects of Gelechiidae moths on Krk Island, located in the northern Adriatic Sea, Croatia. Through extensive field surveys and analysis of collected specimens, we provide insights into the moth fauna of this Mediterranean island and compiled an exhaustive check-list of Gelechiidae of Krk. Our findings contribute to the existing knowledge of the Croatian Lepidoptera fauna, by adding species that have not been previously recorded in the country, and by presenting new data on already known species.

2. Materials and Methods

2.1 Study area

The island of Krk, also known as Curicum or Veglia historically, is situated in the Kvarner Bay of the Northern Adriatic, along with several other islands, belonging to the so called Kvarner islands. It covers an area of 405.22 km², slightly smaller than Cres with 405.7 km² (Krk 2021). Krk Island stretches 38 km in length and up to 18 km in width, running almost parallel to the mainland. It is separated from the mainland by the Velebit Channel and Mala vrata, and it is surrounded by neighboring islands such as Plavnik, Cres, Prvić, Sveti Grgur, Goli otok, and Rab. The highest peak on the island is Obzova, reaching an elevation of 568

m. The relief of the island is diverse (fig. 1, 2). There are three basic geomorphological units: karst plateau in the northeast; hilly southeastern part; and lower undulating karst plateau in the west. It is composed mainly of carbonate rocks predominantly from the Cretaceous period. Limestone Paleogene breccia and foraminiferal limestone can be observed in smaller areas (Bonacci & Vrsalović 2022).

The landscape of Krk Island is diverse, with a significant portion of the island covered by pastures, predominantly utilized for sheep grazing. Being so far in north it does not belong totally to the Mediterranean vegetation zone but is has mixed, Mediterranean and Dinaric floristic elements, what makes the island very diverse in habitat types and their structure. The stony dry pastures, situated on a calcareous bedrock, are characterized by low vegetation consisting of Mediterranean herbs and grasses especially *Stipa pennata*. In the southern part of the island dry stony pastures with aromatic Mediterranean plants prevail, while the northern part features grass-dominated pastures, which can be dry or semi-dry, particularly in the valleys. One of the distinctive features of the Krk landscape is the terraced dry-stone walls covering the entire island. The eastern region of the island exhibits occasional springs and surface streams like Ričina or Vela rika, and it is also home to two larger freshwater lakes: Omišaljsko jezero in the north and Ponikve in the central area, serving as drinking water reservoirs. Vegetation in this part of the island includes marshy areas and reed beds, along with numerous ponds with marshy vegetation and watering holes for livestock.

Approximately 30% of Krk Island's surface is covered by forests, primarily sub-Mediterranean oak forests. However, the previously dominating black pine forests in the southern part of the island are declining due to climate change and pine tree diseases, as per our observations. With the abandonment of pastures, shrubland is gradually expanding, dominated by species such as *Juniperus oxycedrus, Cotinus coggygria, Rubus* spp., *Crataegus* spp., *Fraxinus ornus, Erica arborea, Pistacia terebinthus*, and *Paliurus spina-christi*. A small area of the island is covered by Mediterranean maquis, mainly found along the coast between Risika (Sv. Marek) and Vrbnik.

Coastal areas of Krk Island are characterized by halophytic vegetation adapted to withstand salt spray and clay soils (fig. 1 F). Common plant species found in these habitats include *Limonium* spp., *Salicornia* spp., *Atriplex* spp., *Artemisia* spp., *Limbarda crithmoides, Chritmum maritimum, Juncus* spp., and others. Arable land can be found around Dobrinj, in the Vrbnik field, and in the Baška valley, where agriculture, livestock farming, vineyards, olive groves are practiced. Krk Island is home to 68 settlements (fig. 5), two of which are uninhabited. The island has a long history of human habitation, dating back to the Neolithic period. During the Roman era Krk (Curicum) and Fulfinij (Fulfinium) near Omišalj were significant settlements. Throughout history, the island's inhabitants primarily relied on agriculture, fishing, and salt production. Today, Krk Island has become a popular tourist destination, easily accessible from the mainland via a bridge. However, the rapid growth of tourism infrastructure is causing the destruction of primary natural habitats, particularly along the coast. Agricultural areas, such as pastures, are being abandoned, with tourism becoming the main source of income. Additionally, sheep pastures are gradually being replaced by cattle grazing practices or abandoned. This abandoned shrubland is now more and more dominating on the island, especially in the interior of the island.

The island of Krk is located in a zone of moderate and mild Mediterranean climate. The average summer temperature is 23°C, with the average sea temperature ranging around 20°C from June to September (Croatian Meteorological and Hydrological Service 2023, Lonely Planet 2023, Weather and Climate.com 2023). The climate on the island is characterized by hot, dry summers and mild, rainy winters. Krk reflects the general characteristics of the Mediterranean climate found along the coastal areas of the Adriatic Sea. According to the Köppen-Geiger climate classification, Krk falls under the climate type designation Cfa. This means that summers are warm, with average temperatures ranging between 23°C and 28°C, while winters are mild with average temperatures between 6°C and 11°C. Northern part of the island is cooler, and the south part from Punat to Stara Baška is warmrer up to 4 to 5°C in awerage. This smal climate differeces are also influencing diversification of habitats and vegetation on the island. Krk Island is also among the sunniest parts of Europe, with 2500 sunny hours per year.

The most frequent winds on Krk Island are the "bura" (northeastern wind), "jugo" (southern wind), and maestral (northwestern wind). The jugo wind blows more often in the northern and southwestern parts of the island, while the bura wind prevails in certain central and northern areas. The bura is a strong and dry north wind that can significantly influence temperature and weather conditions on the island, thus impacting the Lepidoptera fauna. Krk Island has an average annual precipitation of 1513 mm. The wettest month is November, with 178 mm of precipitation, while July is the driest month with 88 mm of precipitation. The northern part of the island, closer to the mainland, tends to be wetter than the southern part, and the same applies to temperature variations, where southern part is significantly warmer than the northern part.

A study conducted by Bonacci Vrsalović (2022) on climate change on the island of Krk suggests that

Fig. 1 - Habitats characteristics on the island of Krk. A – Malmašuta, border between pine forest and sheep pastures, 19.VI.2021; B – Hrusta close to Stara Baška, 19.VI.2021; C - 20.VII.2018; D – Sheep pastures on Veli vrh, 14.VI.2004; E - Malmašuta, 14.VI.2004; F – Soline, 9.IX.2005; G – view from Malmašuta to Baška valley, 19.VI.2021; H - Sheep pastures on Veli vrh with ponds, 14.VI.2004. Photo: S. Gomboc.

- *Habitat caratteristici dell'isola di Krk. A – Malmašuta, confine tra la pineta e i pascoli ovini, 19.VI.2021; B – Hrusta presso Stara Baška, 19.VI.2021; 20.VII.2018; D – Pascoli ovini sul Veli vrh 14.VI.2004; E - Malmašuta, 14.VI.2004; F – Soline, 9.IX.2005; G – Vista della valle di Baška da Malmašuta; H – Pascoli ovini con stagni sul Veli vrh 14.VI.2004. Foto: S. Gomboc.*

Fig. 2 - Habitats characteristics on the island of Krk. A – Black pine forest above Baška, Sv. Ivan, 1.VII.2007; B – The mixed steppe grassland and shrubland, Negrit, 14.V.2021; C – Young forest succession on Malmašuta, 25.IX.2003; D – Sheep pastures in northern part of the island near Čižiči, 25.III.2002; E – Sheep pasture on southern part on Veli vrh, 2.X.2002; F – Dry meadow with oak forest, Mestinjak, 15.V.2021. Photo: S. Gomboc (A, C, E), G. Baldizzone (B, D, F).

- *Habitat caratteristici dell'isola di Krk. A. – Pineta di pino nero sopra Baška, Sv. Ivan, 1.VII.2007; B – Steppa mista erbacea e arbustiva, Negrit, 14.V.2021; C – Giovane successione forestale a Malmašuta, 25.IX.2003; D – Pascoli ovini nella parte settentrionale dell'isola presso Čižiči, 25.III.2002; E – Pascoli ovini nella parte meridionale del Veli vrh, 2.X.2002; F – Prato arido con bosco di querce, Mestinjak, 15.V.2021. Foto: S. Gomboc (A, C, E), G. Baldizzone (B, D, F).*

the island's climate is changing rapidly, primarily due to global warming. The analysis of sea and air temperatures indicates that global warming has a greater impact in the northern Adriatic than in the southern Adriatic. Air and sea surface temperatures show a more pronounced upward trend on Krk compared to the Dalmatian island of Lastovo. Similarly, the Adriatic region exhibits a more positive trend in sea temperatures compared to the Mediterranean Sea as a whole.

The study by Benac et al. (2021) also observes changes in precipitation patterns occurring during different seasons, with increased rainfall in autumn and decreased precipitation during summer, resulting in drier and hotter summer conditions on the island. These climate changes on the island of Krk can have significant implications for the environment, agriculture, and tourism. Rising temperatures are already impacting the island's fauna as we observed in Orthoptera fauna, with significant decline of some species (*Prionotropis hystrix, Arcyptera brevipennis, Oedaleus decorus*) in the souhtern part of the island.

2.2 Data collection, fieldwork and data presentation

For this contribution, we studied data in the literature known to us, which is quite recent (Habeler 1998, 2008; Šumpich & Skyva 2012; Šumpich 2013). We reviewed the published findings in the literature and checked the species identifications based on our records and revised collection data of Heinz Habeler, stored in Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck, Austria. Additionaly, we included our unpublished data, collected during previous several decades. The review of gelechid species, thus, includes the first comprehensive review of Gelechiidae recorded on the island.

The second author has been regularly visiting Krk Island since 1967, collecting moths intensively. Since retiring from professional work in 2001, he has been spending a few months on the island every year. The third author has been studying the island's fauna since 1996, making numerous visits to gather data on fauna and collect additional specimens of poorly known species.

The gelechids were collected mainly at night time. During day time, the moths were searched on the vegetation across the island by observing vegetation and sweeping the vegetation by net, especially before dusk. For the night observations, pyramidal-shape tents with 2 UV super actinic tubes (Philips TLD 05/15 W), powered with Lead acid batteries were used. This pyramidal tents were placed in a long transects to cover larger area in possibly different habitat types for better results. Alltogether, from 2 to 17 pyramids

Fig. 3 - Pyramidal-shaped tents designed to attract night active moths. A – Garica, 15.VI.2019; B – Risika, Sv. Marek, 19.VI.2020; C, D - Stara Baška, Hrusta, 6.V.2016. Photo: S. Gomboc.
- *Tende piramidali per attirare i lepidotteri notturni. A - Garica, 15.VI.2019; B – Risika, Sv. Marek, 19.VI.2020; C, D - Stara Baška, Hrusta, 6.V.2016. Foto: S. Gomboc.*

were placed in a locality per nigt to attract the moths (fig. 3).

The second author used the "Jäckh lamp" for moth attraction purposes between 1970 and 2016 (fig. 4). This trap consisted of an aluminum structure with three neon tubes: one actinic, one Wood's light, and one white, each with a power of 15 W. Only two tubes could be turned on simultaneously, and the most effective combination for attraction was the actinic and Wood's light tubes. The lamps were powered with a motorcycle battery (Lead acid batteries), with capacity at least 18 Ah. The lamp was attached to a wire supported by two uprights, and a cloth was stretched behind it, hanging from a parallel wire. The four ends of the two wires were secured to the ground with pegs, creating a structure resembling a tent. The white sheet, measuring 150 cm in height and 140 cm in width, was divided into two flaps at its base, resting on the ground and extending 70 cm on each side. Additionally, in biotopes that were difficult to access, the second author occasionally utilized a trap with a Wood's light lamp featuring an 8 W tube, powered by a small lithium battery.

Most of easily recognizable specimens were identified on-site. For documentation and further identification, many species were photographed. In problematic groups, specimens were collected and set for further identification. This material is preserved in the authors' private collections and several specimens are kept in the ZMUC (Zoological Museum, Natural History Museum of Denmark, Copenhagen). The specimens were identified by adult external characters, based on the comparative collection and different identification keys; in case of closely related species, male or female genitalia were dissected. The identification of the material was a collaborative effort involving all authors. However, the first author, being specialist of the family, particularly focused on confirming the identification of the majority of the material, especially challenging and closely related species, and he checked at least one specimen of each species in the checklist below.

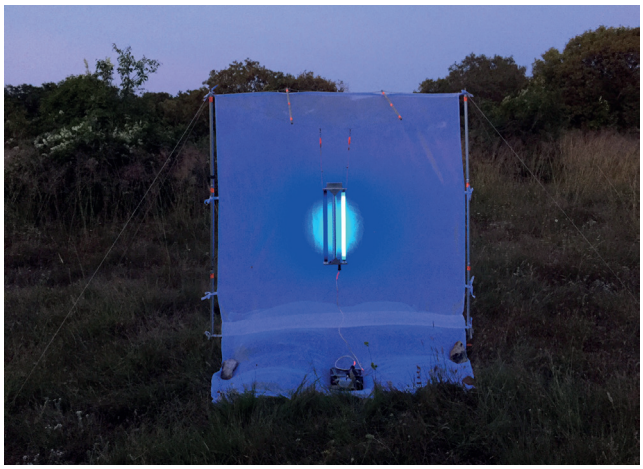

Fig. 4 - "Jäckh lamp" for attraction of night active moths, Mestinjak, 7.VII.2016. Photo: G. Baldizzone.
- *"Lampada di Jäckh" per attirare i lepidotteri notturni, Mestinjak, 7.VII.2016. Foto: G. Baldizzone.*

Overall, 31 localities were visited across the island for studying the gelechids (fig. 2), mostly interesting habitats and places accessible by vehicles for night observations.

We used ESRI ArcGIS Pro 3.1 software for mapping sampling localities (fig. 5). For the base map, ESRI topographic map layers from ArcGIS online version were utilized (https://www.arcgis.com/).

Field research was carried out in accordance with the permits of the Ministry of Environmental Protection and Energy, for several years of research, for example CLASS: UP/I-612-07/20-48/103, UR NO: 517-05-1-1-20-4 and Ministry of Economy and Sustainable Development CLASS: UP/I-352-04/22-08/73, UR NO: 517-10-1-1-22-3.

The photos of live specimens, which are inserted between the species list, are sourced from Thierry Varenne's website, Pathpiva. We are grateful to Thierry Varenne for making these photos available for this contribution. All specimens were photographed in southern France and closely resemble those of the same species collected on the island of Krk. The wingspan of each specimen is indicated in brackets.

Species in the checklist are listed systematically. Systematics and species names used in this contribution are following the most recent checklist of European Gelechiidae (Huemer & Karsholt 2020).

3. Results

3.1 General part

This contribution discusses and reports a total of 121 Gelechiidae species found on the Croatian Island of Krk. The species number could be slightly higher as some specimens are still awaiting identification. Out of these, 61 species have previously been documented in earlier studies (Habeler 1998, 2008; Šumpich & Skyva 2012; Šumpich 2013). However, through revision and additional surveys, we have confirmed the presence of an additional 60 species on the island, and have also gathered supplementary data for the known species. Three species already mentioned in Habeler (2008) were misidentified: *Recurvaria thomeriella* (Chrétien, 1901) mentioned already in Habeler (2008), *Anacampsis scintillella* (Fischer von Röslerstamm, 1840) and *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1844) and one was reported as a synonym.

Fig. 5 - A map of Croatia and the island of Krk, highlighting the settlements and investigated localities.
- *Mappa della Croazia e dell'isola di Krk con l'indicazione degli insediamenti abitativi e le località in cui si sono svolte le ricerche.*

It is also important to note that out of this 121 confirmed species, 11 are reported for Croatia for the first time. They are: *Aproaerema wormiella, Hypatima rhomboidella, Dactylotula altithermella, Lanceoptera panochora, Tiranimia epidolella, Monochroa hornigi, Scrobipalpa pauperella, Scrobipalpa ergasima, Caryocolum proxima, Teleiodes italica* and *Carpatolechia fugacella*.

The species richness varied among different habitats, with higher diversity observed in forested areas and meadows. Several Gelechiidae moths showed specific associations with particular host plants, highlighting their role as specialized herbivores. These associations are presented at each species in the continuation of the paper.

The highest number of species, 42 and 38, respectively, were observed in Hrusta and Misučajnica. Another interesting locality is Malmašuta, where 34 species were recorded. These localities are known for their dry steppe-like meadows, featuring a diverse

range of vegetation such as meadows, pastures, shrubs, and partially forested areas

We also confirmed a three non-native or alien gelechid species on the island, which have been introduced with agricultural products. One, which was recently established in Croatia, is *Tuta absoluta* on tomato (Gotlin Čuljak et al. 2010); the other two were introduced much earlier with potato tubers (*Phthorimaea operculella*) or grains (*Sitotroga cerealella*). In addition, *Lanceoptera panochora* may have originated from South Africa, as discussed below.

We obtained additional bionomic and flight period data for many gelechid species. Findings of many species provided an important contribution to the knowledge of the distribution of moth species in Croatia. Here we present an updated list of gelechid species found on the island.The list of recorded species on the island is given below in brief species essays.

3.2 A Systematic checklist of Gelechiidae of the island of Krk

Gelechiidae
Anacampsinae
Anacampsini

1. *Stomopteryx basalis* Staudinger, 1876

Records: Hlam, Branušine, 25.VII.2008, leg. Baldizzone; Krk (town), 10.VIII.1972, 6.VII.2011, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown.

Distribution: Iberian Peninsula, France, incl. Corsica, Italy, incl. Sicily, Malta, Greece, incl. Crete, Cyprus. Krk (Habeler 2008: 108; Šumpich & Skyva 2012: 173).

Fig. 6 - *Stomopteryx basalis* (14 mm). Photo: Th. Varenne.

2. *Stomopteryx remissella* (Zeller, 1847)

Records: Čižiči-Rudine, 25.VII.1996, leg. Gomboc; Str. Vrbnik, Sv. Marek, 19.VI.2020, 26.VI.2022, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 25.VII.2018, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 16.VII.2001, leg. Baldizzone; Picik, 21.V.2018, 10.VI.2019, leg. Baldizzone; Punat, 11.VII.1999, 14.VII.1999, 16.VII.1999, leg. Gomboc; Punat, footpath to Veli vrh, 20.VII.1999, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 26.V.2018, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Trstenova, 18.VI.2013, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 13.VI.1997, 19.VII.1999, leg. Gomboc, 18.VI.2021, leg. Baldizzone; Vrbnik, Sv. Marek, 19.VI.2020, leg. Gomboc.

Host plants: Not known with certainity.

Distribution: Widely distributed in Europe, especially in the Mediterranean countries and Balkan, northwards to Sweden and eastwards to Russia. Krk (Habeler 2008: 108).

3. *Aproaerema patruella* (Mann, 1857)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 19.IV.2014, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 12., 21.VII.2021, leg. Baldizzone; Obzova, Vrske, 13.VII.2018, leg. Baldizzone; Punat, Negrit area, 8.VI.2021, 10.VIII.2021, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 26.V.2018, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 19.VII.1999, leg. Gomboc, 3.V.2017, 27.V.2018, leg. Baldizzone, 20.VII.2018, leg. Gomboc & Baldizzone, 8.VI.2021, 11.VI.2021, 19.V.2022, leg. Baldizzone.

Host plants: *Hippocrepis comosa* (Fabaceae).

Distribution: Widely distributed in Central, East and South Europe. Krk (Habeler 2008: 108).

4. *Aproaerema coronillella* (Treitschke, 1833)

Records: Picik, 6.V.2002, 29.IV.2007, leg. Baldizzone.

Host plants: *Securigera varia* (Fabaceae).

Distribution: Central and South Europe from Spain to Russia; Turkey.

5. *Aproaerema sangiella* (Stainton, 1863)

Records: Kras, 27.VII.1977, leg. Baldizzone; Vrh, 26.VII.1977, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 2.VI.2018, leg. Gomboc & Baldizzone.

Host plants: *Lotus corniculatus*, in the Alps also *L. delortii* (Fabaceae).

Distribution: Most of Europe including Russia; Turkey.

6. *Aproaerema wormiella* (Wolff, 1958)

Records: Misučajnica, 11.VIII.1974, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone; Punat, Negrit area, 16.VIII.2020, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 27.V.2018, leg. Baldizzone.

Host plants: *Lotus corniculatus* (Fabaceae).

Distribution: Disjunctive in North and Central Europe, Italy and Ukraine, Croatia (this study). Also recorded from Far East Russia.

Fig. 7 - *Aproaerema wormiella* (10 mm). Photo: Th. Varenne.

7. *Aproaerema taeniolella* (Zeller, 1839)

Records: Čižiči-Rudine, 20.VIII.2001, leg. Gomboc; Čižiči, 18.VII.1999, leg. Gomboc; Vrbnik, 5.VIII.1969, leg. Baldizzone; Vrbnik, Mali Hlam, 24.VIII.2001, leg. Gomboc; Misučajnica, 11.VIII.1974, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 10.VII.2015, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 17.VII.1999, leg. Gomboc; Krk city sorroundings, 19.VI.2001, leg. Gomboc; Punat, 17.VI.1997, 11.VII.1999, 14.VII.1999, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 12.VII.1999, leg. Gomboc.

Host plants: *Lotus corniculatus, L. pedunculatus, Medicago* spp., *Tetragonolobus spp. and Trifolium* spp. (Fabaceae).

Distribution: Almost all of Europe, Turkey, Near East. Krk (Habeler 2008: 108; Šumpich 2013: 25).

8. Aproaerema captivella (Herrich-Schäffer, 1854)

Records: Kampelje, Matjev Stan, 1., 18.VIII.2006, leg. Baldizzone.

Host plants: *Cytisus scoparius* and *Genista hystrix* (Fabaceae).

Distribution: Central Europe, southwards to Portugal, Croatia, Romania.

9. *Aproaerema polychromella* (Rebel, 1902)

Records: Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 18.VII.2018, 20.VII.2022, leg. Baldizzone; Str. Stara Baška, Hrusta, 23.IV.2000, leg. Gomboc, 26.VIII.2017, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec.

Fig. 8 - *Aproaerema polychromella* (10 mm). Photo: Th. Varenne.

Host plants: *Astragalus unifoliolatus A. turczaninowii* (Fabaceace, not recorded for the island Krk); probably also *Cytisus scoparius* and *Lotus* spp. (Fabaceae).

Distribution: Mediterranean countries; Africa, Near East and India. In recent years mostly as singletons in several areas in NW Europe, probably due to migration. Krk (Habeler 2008: 108).

10. *Aproaerema anthyllidella* (Hübner, 1813)

Records: Njivice, Jezero, 15.VII.2008, leg. Baldizzone; Čižiči, 18.VII.1999, leg. Gomboc; Vrbnik, Sv. Marek, 6., 12.IX.2022, leg. Baldizzone; Vrbnik, Mali Hlam, 18.VIII.2001, leg. Gomboc; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 1.VIII.2017, 18.VII.2018, leg. Baldizzone, 15.IX.2019, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec, 21.VII.2020, 12.VIII.2020, leg. Baldizzone; Kampelje, south pastures, 24.X.1999, leg. Gomboc; Kampelje, Matjev Stan, 17.VIII.2001, 2.VIII.2002, 30.IV.2004, 28.VII.2005, 18.VIII.2006, 15.VII.2007, 18.VII.2017, leg. Baldizzone; Kampelje, Bačini-Drmuni, 9.IX.2021, leg. Baldizzone; Misučajnica, 18.VIII.1973, 13-19.VIII.1974, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 10.VI.2010, 5., 10., 16.VII.2015, 11.VIII.2015, 3.IX.2015, leg. Baldizzone; Str. Poljica-Čavlena, 30.VIII. 2018, leg. Baldizzone; Picik, 19.VIII.2001, 6.V.2002, 22.VIII.2002, 2.V.2004, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone; Obzova, Vrske, 13.VII.2018, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 31.VII.1977, leg. Baldizzone; Punat, 30.IX.2003, 7.V.1999, 10.X.1999, 22.IV.2000, 20.IX.2003, 27.IX.2003, leg. Gomboc; Punat, surroundings, 11.VI.2004, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 16.VI.2004, 18.VI.2001, leg. Gomboc; Punat, Negrit area, 16.VIII.2020, 6.IX.2020, 10.VIII.2021, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 27.VII.1996, 23.IX.2003, leg. Gomboc, 25.VI.2016, 26.V.2017, leg. Baldizzone, 26.VIII.2017, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec, 14.X.2017, leg. Gomboc & Zadravec, 31.V.2018, 20.VII.2018, 10.V.2022, leg. Baldizzone.

Host plants: *Anthyllis vulneraria, Chamaecytisus* spp., *Coronilla* spp., *Dorycnium* spp., *Galega officinalis, Lathyrus* spp., *Lotus corniculatus, Medicago sativa; Melilotus* spp., *Onobrychis viciifolia, Ononis campestris, O. repens, Oxytropis pilosa, Phaseolus vulgaris, Medicago monspeliaca, Trifolium pratense* and *T. repens* (Fabaceae).

Distribution: Widely distributed in Europe, extending to Korea and Japan. Krk (Habeler 2008: 108).

11. *Iwaruna klimeschi* Wolff, 1958 (Fig. 34 A)

Records: Njivice, Jezero, 15.VII.2008, leg. Baldizzone; Kras, 27.VII.1977, leg. Baldizzone; Str. Poljica-Čavlena, 2.VII.2007, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 1.VIII.1977, leg. Baldizzone.

Host plants: *Dorycnium germanicum, Lotus corniculatus, Medicago falcata, M. sativa* and *Trifolium pratense* (Fabaceae).

Distribution: Central and eastern Europe.

12. *Anacampsis timidella* (Wocke, 1887)

Records: Čižiči, 18.VII.1999, leg. Gomboc; Dolovo, 12.VII.2007, leg. Baldizzone; Paprata, 8.VIII.1983, leg. Baldizzone; Vrbnik, Mali Hlam, Treskavac, 17.VI.2001, leg. Gomboc; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 12.VIII.2020, 16.VII.2021, leg. Baldizzone; Kampelje, Bačini-Drmuni, 25.VIII.2022, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 20., 22.VI.2013, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 14.VII.2015, leg. Baldizzone; Str. Poljica-Čavlena, 27.VII.2020, 30.VIII.2020, leg. Baldizzone; Picik, 19.VIII.2001, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 16.VII.2001, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 3.VIII.1976, 28.VII.1999, leg. Baldizzone; Punat, 4.VI.1999, 11.VII.1999, leg. Gomboc; Punat, Negrit area, 10.VIII.2021, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 21.VII.1996, 15.VI.1997, 16.VI.2001, leg. Gomboc; Str. Punat-Stara Baška, Trstenova, 18.VI.2013, leg. Baldizzone.

Host plants: *Quercus* spp. (*robur, pubescens, cerris*, etc.) (Fagaceae).

Distribution: South, South-West and West Europe; Near East, Caucasus. Krk (Habeler 2008: 108, as *A. quercella*).

Fig. 9 - *Anacampsis timidella* (15 mm). Photo: Th. Varenne.

13. *Anacampsis obscurella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Records: Čižiči-Rudine, 20.VIII.2001, leg. Gomboc; Kampelje, Matjev Stan, 28.VII.2003, 13.VIII.2004, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 18.VII.2016, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 10.VII.2020, leg. Baldizzone; Punat, 16.VII.1999, leg. Gomboc; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 27.VII.2018, leg. Baldizzone.

Host plants: *Salix* spp. (Salicaceae), *Cerasus avium, C. vulgaris, Cotoneaster integerrimus, Crataegus laevigata, Prunus domestica, P. spinosa, Sorbus* spp. (Rosaceae).

Distribution: Central and South Europe, eastwards to the Urals and Caucasus. Krk (Habeler 2008: 108).

14. *Mesophleps corsicella* Herrich-Schäffer, 1856

Records: Punat, Konobe, 12.VII.1999, leg. Gomboc.

Host plants: *Cistus* spp. and *Helianthemum* spp. (Cistaceae).

Distribution: Southern Europe from Portugal to Croatia and Greece; Morocco, Lebanon. Krk (Habeler 2008: 108).

15. *Mesophleps silacella* (Hübner, 1796)

Records: Draga Bašćanska, 14.VIII.1974, leg. Baldizzone.

Host plants: *Helianthemum nummularium, H. tuberosum* and *Fumana procumbens* (Cistaceae).

Distribution: Disjunctive in North Europe; widely distributed in Central and South Europe to Russia; North Africa, Turkey. Krk (Habeler 2008: 108).

Fig. 10 - *Mesophleps corsicella* (12 mm). Photo: Th. Varenne.

16. *Mesophleps oxycedrella* (Millière, 1871)

Records: Hlam, Mestinjak, 14.VII.2015, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 10.VII.2015, 24.VII.2019, leg. Baldizzone; Misučajnica, 12.VIII.1974, 30.VII.1975, 30.VII.1976, 4.VIII.1976, 29.VII.1977, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 16.VII.2001, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 13.VIII.1978, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Konobe, 26.V.2018, leg. Baldizzone.

Host plants: *Juniperus oxycedrus, J. phoeniceus, J. macrocarpus* (Cupressaceae).

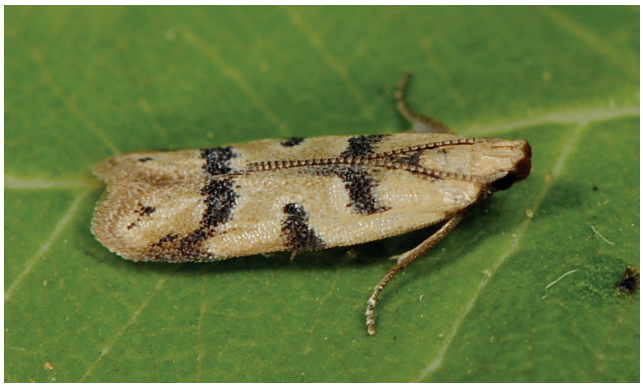

Fig. 11 - *Mesophleps oxycedrella* (12 mm). Photo: Th. Varenne.

Distribution: Spain, Portugal, France, Italy, Croatia, and the Canary Islands. Krk (Habeler, 1998: 38; Habeler 2008: 109).

17. *Mesophleps trinotella* (Herrich-Schäffer, 1856)

Records: Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 6.VII.2019, leg. Baldizzone; Kampelje, Bačini-Drmuni, 8.VI.2021, 28.VII.2021, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 27.VII.2018, 8.VI.2021, 15., 19.V.2022, leg. Baldizzone.

Host plants: *Erysimum cheiri, E. marschallianum, E. hieraciifolium, Moricandia arvensis* (Brassicaceae).

Distribution: Southern Europe, Croatia, Czech Republic, Hungary, Cyprus, Turkey, North Africa.

Chelariini

18. *Nothris congressariella* (Bruand, 1858)

Records: Obzova, Malmašuta, 16.VI.1997, leg. Gomboc; Punat, 4.VI.1999, leg. Gomboc.

Host plants: *Scrophularia scorodonia* (Scrophulariaceae).

Distribution: SW Europe, northwards to south-western part of the British Isles; Croatia, North Macedonia, Greece; Turkey, Canary Islands, Tunisia. Krk (Habeler 2008: 109).

Fig. 12- *Nothris congressariella* (20 mm). Photo: Th. Varenne.

19. *Nothris lemniscellus* (Zeller, 1839)

Records: Obzova, Malmašuta, 23.VIII.1997, leg. Gomboc.

Host plants: *Globularia punctata* (Plantaginaceae) and *Anthyllis vulneraria* (Fabaceae).

Distribution: Central and South Europe. Also recorded from the Ural Mountains, Altai Mountains and southern Sibiria. Krk (Habeler, 1998: 38; Habeler 2008: 109).

20. *Nothris verbascella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Records: Hlam, Branušine, 24.VII.2019, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 4.VI.2018, leg. Baldizzone.

Host plants: *Verbascum* spp. (Scrophulariaceae).

Distribution: Europe, northwards to central Scandinavia, Russia; North Africa, Middle East, Turkey and Turkmenistan. Krk (Habeler 2008: 109).

21. *Hypatima rhomboidella* (Linnaeus, 1758)

Records: Punat, 26.VIII.2008, leg. Gomboc.

Host plants: *Betula pendula* and *Corylus avellana* (Betulaceae).

Distribution: Northern and Central Europe, eastwards to East Asia. Croatia (this study).

Fig. 13- *Hypatima rhomboidella* (19 mm). Photo: Th. Varenne.

22. *Anarsia lineatella* Zeller, 1839

Records: Vrbnik, Mali Hlam, Treskavac, 17.VI.2001, leg. Gomboc; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 18.VII.2018, leg. Baldizzone, 15.VI.2019, leg. Gomboc & Baldizzone; Punat, Konobe, 16.VI.2001, leg. Gomboc.

Host plants: *Amygdalus communis, Cerasus* spp., *Malus sylvestris, Persica vulgaris, Prunus domestica, P. armeniaca, P. spinosa* (Rosaceae), *Acer campestre and A. tataricum* (Sapindaceae).

Distribution: Widespread in Central and southern Europe and North Africa, eastwards through the Middle East and Turkey to Central Asia and China; introduced to North America. Krk (Habeler 2008: 108).

23. *Anarsia innoxiella* Gregersen & Karsholt, 2017

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 22.VI.2022, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 16.VII.2021, leg. Baldizzone; Kampelje, Bačini-Drmuni, 28.VII.2021, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 20.VI.2013, 5.VII.2015, 7.VII.2015, leg. Baldizzone; Punat, footpath to Veli vrh, 20.VII.1999, leg. Gomboc.

Fig. 14 - *Anarsia innoxiella* (14 mm). Photo: Th. Varenne.

Host plants: *Acer* spp. (Sapindaceae).

Distribution: Widespread in Europe from Finland to Greece; Turkey and Iran.

24. *Anarsia spartiella* (Schrank, 1802)

Records: Str. Vrbnik-Garica, Kolmanica, 15.VI.2019, leg. Gomboc & Baldizzone; Punat, surrounding, 11.VI.2004, leg. Gomboc; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 18.VI.2021, leg. Baldizzone.

Host plants: *Cytisus scoparius, Genista pilosa, G. tinctoria, Ulex europaeus* and other Fabaceaeae.

Distribution: West-, South-West and Central Europe, Turkey, the Caucasus, Near East.

Remarks: *A. spartiella* is part of a species complex, and the identity of the Croatian specimens should be considered as tentative. Krk (Habeler 2008: 108).

Dichomeridinae

25. *Dichomeris acuminatus* (Staudinger, 1876)

Records: Kampelje, Matjev Stan, 29.VIII.2020, leg. Baldizzone; Punat, 10.X.1999, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 9.X.1999, leg. Gomboc; Punat, Negrit area, 6.IX.2020, leg. Baldizzone.

Host plants: *Medicago sativa, Dorycnium rectum* and probably also other Fabaceae.

Distribution: Widely distributed in subtropical and tropical parts of the world. In Europe in the Mediterranean countries and on the Macaronesian islands.

26. *Dichomeris marginella* (Fabricius, 1781)

Records: Hlam, Branušine, 3.VIII.2015, 3.IX.2016, leg. Baldizzone; Misučajnica, 17., 20.VIII.1973, leg. Baldizzone: Punat, 25.VIII.1997, 19.VIII.2001, leg. Gomboc.

Host plants: *Juniperus communis* (Cupressaceae). Since *Juniperus oxycedrus* is widespread on the island Krk, it is probable that the species develops on this plant.

Distribution: Widespread in Europe, W Russia to the Caucasus, Transcaucasia and Altai; introduced to N America. Krk (Habeler 2008: 109).

27. *Dichomeris derasella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Records: Soline, 30.IV.2007, leg. Baldizzone; Polijca, 15.VII.2012, leg. Baldizzone; Punat, 11.VII.1999, leg. Gomboc.

Host plants: Rosaceae, such *Cerasus* spp., *Crategus* spp., *Malus sylestris, Prunus spinosa* and probably also *Rubus* spp.

Distribution: Central and southern Europe; Turkey; throughout Russia to Korea and Japan. Krk (Habeler 1998: 38; Habeler 2008: 109).

28. *Dichomeris alacella* (Zeller, 1839)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 12.IX.2022, leg. Gomboc, Baldizzone;Vrh, 1.VIII.1975, leg. Baldizzone; Kampelje, 5.VIII.2004, 28.VII.2005, leg. Baldizzone, Kampelje, 22.VII.2016, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec; Hlam, Branušine, 26.VII.2015, leg. Baldizzone; Punat, 17.VI.1997, 11.VII.1999, leg. Gomboc.

Host plants: Moss and lichens growing on tree trunks and fences.

Distribution: Widespread in Europe, W Russia, the Caucasus to Iran. Krk (Habeler 2008: 109).

29. *Acompsia cinerella* (Clerck, 1759)

Records: Hlam, Branušine, 10.VII.2015, leg. Baldizzone; Punat, 26.VIII.2008, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 12.VII.1999, 26.X.1999, leg. Gomboc.

Host plants: Imperfectly known, probably on mosses and/or lower plants.

Distribution: Widespread in Europe except the arctic, to Turkey and Kazakhstan. Krk (Habeler 2008: 109).

30. *Brachmia blandella* (Fabricius, 1798)

Records: Soline, 24.VIII.1997, leg. Gomboc.

Host plants: Not fully clarified; most likely decayed or dry plant material.

Distribution: Widespread in Europe to the Middle East; in Russia northwards to the Arkhangelsk oblast.

31. *Helcystogramma triannulella* (Herrich-Schäffer, 1854)

Fig. 15 - *Dichomeris marginella* (18 mm). Photo: Th. Varenne.

Fig. 16 - *Helcystogramma triannulella* (16 mm). Photo: Th. Varenne.

Host plants: *Convolvulus arvensis, Ipomoea batatas, I. alba, I. aquatica, Pharbitis nil, Calystegia sepium* (Convolvulaceae) and *Hibiscus syriacus* (Malvaceae).

Distribution: Widely distributed in South and Central Europe; throughout Asia to China, Japan and India. Krk (Habeler 2008: 109; Šumpich 2013: 26).

32. *Helcystogramma lutatella* (Herrich-Schäffer, 1854)

Records: Čižiči, 18.VII.1999, leg. Gomboc; Soline, 25.VII.1977, leg. Baldizzone (ZMUC); Garica, 24.VII.1977, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 17.VII.1999, leg. Gomboc; Draga Bašćanska, 31.VII.1975, leg. Baldizzone; Punat, 11.VII.1999, 14.VII.1999, 16.VII.1999, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 12.VII.1999, leg. Gomboc.

Host plants: *Calamagrostis epigejos, Elytrigia repens, Elymus repens* and *Dactylis glomerata*. (Poaceae).

Distribution: Scattered in most of Europe, W Russia and the Caucasus. Krk (Habeler 1998: 38; Habeler 2008: 109).

Apatetrinae
Pexicopiini

33. *Pexicopia malvella* (Hübner, 1805)

Records: Soline, 14.VIII.1976, leg. Baldizzone.

Host plants: *Alcea rosea, Althaea officinalis, Malva alcea, M. sylvestris,M. multiflora, M. pusilla. Hibiscus syriacus* (Malvaceae).

Distribution: Widespread in Europe except the far north, to the Urals.

34. *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1789)

Records: Soline, 10.VIII.1978, leg. Baldizzone; Vrbnik, 3.VIII.1968, leg. Baldizzone; Str. Poljica-Čavlena, 2.VII.2007, leg. Baldizzone; Krk (town) 27.VII.1975, leg. Baldizzone.

Host plants: Different types of cultivated, stored cereals and legumes such as barley, rye, oats, maize, wheat, rice, millet, buckwheat and bamboo.

Distribution: Tropical species, naturalised and widely distributed in southern Europe; worldwide in tropical and warmer temperate regions. Krk (Habeler 2008: 107).

Apatetrini

35. *Dactylotula altithermella* (Walsingham, 1903)

Records: Soline, 10.VIII.1977, 24.VII.1977, 31.VII.1978, leg. Baldizzone; Draga Baščanska, 27.VII.1976, 30.IV.2000, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown (probably Poaceae).

Distribution: Spain, France, Austria, Czech Republic, Hungary, Croatia (this study).

Remarks: New to Croatia, although record of *D. kinkerella* (Snellen, 1876) from Croatia (Karsholt 2004-2023) may refer to this species.

Fig. 17- *Dactylotula altithermella* (9 mm). Photo: Th. Varenne.

36. *Lanceoptera panochora* Janse, 1960 (fig. 34 B)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 6., 12.IX, 2022, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 1.VIII.2017, 14.VII.2018, 5.VI.2019, 21.VII. 2019, 15.IX. 2019, 21.VII.2020, 16.VII.2021, leg. Baldizzone; Kampelje, 29.VIII.2020, leg. Baldizzone; Punat, Negrit area, 16.VIII. 2020, 6.IX.2020, 8., 16.VI.2021, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 25.VI.2016, 27.V.2017, 20., 31.VIII.2017, 29.V.2018, 27.VII.2018, leg. Baldizzone;

Host plants: Unknown.

Distribution: Italy, Croatia (this study), Bulgaria, Macedonia, Greece (including Crete) to Turkey; South Africa.

Remarks: This species has been known for many years by specialists as "*Apatetris* sp.". Recent research by Bidzilya & Karsholt (unpublished) has shown that it is probably conspecific with *Lanceoptera panochora*, which was described from South Africa. The species was first found in Krk Island in 2016, but has since occurred commonly, and it may, therefore, be a recent introduction.

Thiotrichinae

37. *Thiotricha majorella* (Rebel, 1910)

Records: Misučajnica, 16.VIII.1982, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 16.VIII.1979, leg. Baldizzone; Punat,

Fig. 18 - *Thiotricha majorella* (12 mm). Photo: Th. Varenne.

14.IX.1996, 30.IX.2003, 7.IX.2005, leg. Gomboc.

Host plants: Unknown.

Distribution: France, Italy, Switzerland, Balkan. Krk (Habeler 2008: 108).

38. *Palumbina guerinii* (Stainton, 1858)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 12.IX.2022, leg. Gomboc & Baldizzone; Vrbnik, Mali Hlam, 18.VIII.2001, leg. Gomboc; Str. Vrbnik-Garica, 15.VI.2019, leg. Gomboc & Baldizzone, 15.IX.2019, leg. Gomboc, Baldizzone &, Zadravec; Kampelje, Matjev Stan, 10.VII.2010, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 17., 27.VIII.2007, 29.VIII.2008, 3., 13.VIII.2015, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone; Punat, 30.IX.2003, 29.VIII.2008, leg. Gomboc; Punat, footpath to Veli vrh, 27.IX.2003, leg. Gomboc; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 21.IX.2003, leg. Gomboc, 25.VI.2016, leg. Baldizzone, 26.VIII.2017, 8.VI.2021, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec, 14.X.2017, leg. Gomboc & Zadravec, 18.VI.2021, leg. Gomboc & Baldizzone.

Host plants: Pistacia spp. (Anacardiaceae).

Distribution: Widely distributed in southern Europe and from the Canary Islands through North Africa to the Near East. Krk (Habeler 2008: 108; Šumpich 2013: 25).

Anomologinae

39. *Bryotropha domestica* (Haworth, 1828)

Records: Krk (town), 23.VII.2001, 15., 20.VIII.2006, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 30.VII.1986, leg. Baldizzone.

Host plants: *Tortula muralis* and other mosses growing on walls.

Distribution: Widely distributed in Europe, except for northern parts. Common in the whole of the Mediterranean including North Africa and the Middle East; the Canary Islands, Turkmenistan.

40. *Bryotropha terrella* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Records: Str. Poljica-Čavlena, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 21.VIII.2020, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 17.VIII.2001, 10.VII.2010, 29.VIII.2020, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 11.VIII.2015, 3.IX.2015, leg. Baldizzone; Misučajnica, 12., 19.VIII.1974, 13.VIII.1977, 16.VIII.1992, leg. Baldizzone; Picik, 6.V.2002, 29.IV.2007, 14.VI.2010, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 15.VIII.1974, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 29.V.2017, leg. Baldizzone, 26.VIII.2017, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec, 31.VIII.2017, leg. Baldizzone. Krk (HABELER 2008: 106).

Host plants: Mosses: *Rhytidiadelphus squarrosus, Syntrichia ruraliformis, Hypnum jutlandicum, Calliergonella cuspidata* and the grass *Agrostis capillaris* (Poaceae).

Distribution: Most of Europe to South-West Asia.

41. *Bryotropha plebejell*a (Zeller, 1847)

Records: Punat, Negrit area, 6.IX.2020, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 22.V.2013, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown.

Distribution: Portugal, Spain, south France, Corsica, Sardinia, Sicily, Croatia, North Macedonia, Greece, Aegean Islands, Crete, Cyprus, Turkey, Syria, Israel, North Africa; also present in Madeira and the Canary Islands.

42. *Bryotropha dryadella* (Zeller, 1850)

Records: Kampelje, Bačini-Drmuni, 9.IX.2021, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 29.VIII.2008, 29.VIII.2016, leg. Baldizzone; Misučajnica, 11., 13.VIII.1977, 16.VIII.1982, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone.

Host plants: Mosses: *Ctenidium molluscum, Barbula unguiculata, Homalothecium lutescens* and *Bryum* sp.

Distribution: Great Britain, Portugal, Spain, France, Corsica, Sardinia, Sicily, Italy, Croatia, Albania, North Macedonia, Bulgaria, Greece, Crete.

Fig. 19- *Bryotropha dryadella* (11 mm). Photo: Th. Varenne.

43. *Bryotropha senectella* (Zeller, 1839)

Records: Kampelje, Matjev Stan, 10.VII.2010, 22.VII.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 29.VIII.2008, 20.VI.2013, 24.VII.2019, leg. Baldizzone; Misučajnica, 6.VII.1976, 11.VIII.1988, leg. Baldizzone

Picik, 18.VI.2019, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 16.VII.2001, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 26.VIII.2017, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec.

Host plants: Mosses: *Homalothecium lutescens* and *Bryum* sp.

Distribution: Widespread throughout Europe.

44. *Tiranimia epidolella* (Chrétien, 1908) (Fig. 34 C)

Records: Str. Čiziči-Omišalj, 13.VI.2019, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 15.VI.2019, 21.VIII.2020, 20.VII.2022, leg. Baldizzone; Hlam, Bra-

nušine, 20.VI.2013, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone; Misučaynica, 17.VIII. 2007, leg. Baldizzone; Punat, Krasina, 22.VI.2013, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 27.V.2018, 4.VI.2018, 20.VII.2018, 8.VI.2021, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown.

Distribution: Spain (prov. Almeria, 4 km SE Pulpi, 250 m, 14.V.2006, leg. P. Skou; prov. Huesca, Barranco de Valcuerna, 8 km S Candasnos, 175 m, 15.VII.2003, leg. P. Skou; prov. Murcia, Alhama de Murcia, 19.IX.1974, leg. M. & W. Glaser (all ZMUC)), Croatia (this study, Krk Island), North Africa.

Remarks: The genitalia of this species resemble those of the genus *Epidola* Staudinger, 1859. However, a formal synonymization is pending revisional work on that genus (Karsholt unpublished).

45. *Aristotelia decurtella* (Hübner, 1813)

Records: Čizići, 10.VIII.1978, leg. Baldizzone; Vrbnik, 10.VIII.1969, 22.VIII.1973, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 12.VIII.2020 leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 17.VIII.2001, 29.VIII.2020, leg. Baldizzone; Kampelje, Bačini-Drmuni, 25.VIII.2022, leg. Baldizzone; Misučajnica, 11., 13.VIII.1974, leg. Baldizzone.

Host plants: *Rosa pimpinellifolia, Sanguisorba officinalis* (Rosaceae), *Eryngium campestre* (Apiaceae).

Distribution: Central and southern Europe to the Middle East; North Africa. Krk (Habeler 2008: 105).

46. *Aristotelia decoratella* (Staudinger, 1879)

Records: Str. Poljica-Čavlena, 27.VII.2020, 30.VIII.2020, leg. Baldizzone; Kampelje, 22.VII.2016, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec; Hlam, Branušine, 23.VIII.2015, leg. Baldizzone; Punat, 14.VII.1999, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 22.VIII.1997, leg. Gomboc; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 8.VI.2021, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec, 15.V.1922, leg. Gomboc & Baldizzone.

Host plants: Unknown.

Distribution: Southern part of Central Europe and South Europe to Turkey.

47. *Aristotelia subericinella* (Duponchel, 1843)

Records: Vrbnik, VIII.1969, leg. Baldizzone; Vrbnik, Mali Hlam, 18.VIII.2001, leg. Gomboc; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 21.VIII.2020, 20.VII.2022, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 2.VIII.2002, 18.VIII.2006, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 22.VI.2013, leg. Baldizzone; Misučajnica, 12.VIII.1974, 13.VIII.1974, 28.VII.1975, 30.VII.1975, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 2.VI.2018, leg. Gomboc & Baldizzone, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone; Obzova, Vrske, 13.VII.2018, leg. Baldizzone; Punat, Negrit area, 16.VIII.2020, 6.IX.2020, 8.VI.2021, 10.VIII.2021, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 19.VII.1999, leg. Gomboc, 24.V.2017, 29.V.2017, leg. Baldizzone, 26.VIII.2017, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec, 4.VI.2018, leg. Baldizzone, 20.VII.2018, leg. Gomboc & Baldizzone; 8.VI.2021, 11.VI.2021, 18.VI.2021, 10.V.2022, 15.V.2022, 19.V.2022, leg. Baldizzone.

Host plants: Fabaceae.

Distribution: The type locality of *A. subericinella* is Austria, but as it is unclear if Croatian specimens are conspecific, the distribution of the latter cannot be stated. Krk (Habeler 2008: 105).

Remarks: *A. subericinella* is part of a species complex, which is currently under revision by Huemer et al. (in prep.), and the identity of the species occurring in Krk Island can only be confirmed after the publication of that revision.

48. *Aristotelia* sp.

Records: Soline, 12., 14.VIII.1976, 10.VIII.1977, 13.VIII.2007, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown.

Distribution: The distribution of this species outside of Croatia is still under study.

Remarks: The genus *Aristotelia* is under revision by Huemer et al. (in prep.), and this species can only be correctly determined after the publication of that revision.

49. *Megacraspedus lanceolellus* (Zeller, 1850)

Records: Poljica, 10.VII.2012, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 6.VI.2018, 15.VI.2019, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 18.VII.2017, 10.VII.2010, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 14.VII.2015, 20.VI.2016, 24.VI.2016, 30.VI.2016, 7.VII.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 20-22. VI.2013, 18.VII.2015, leg. Baldizzone; Misučajnica, 5.VII.1967, 30.VII.1975, 6.VIII.1976, 1.VIII.1978, 16.VIII.1982, 20.VII.1998, leg. Baldizzone; Obzova, Vrske, 2.VI.2018, 13.VII.2018, leg. Baldizzone; Punat, Negrit area, 15.VI.2021, leg. Baldizzone; Punat, Malmašuta, 2.VI.2018, leg. Gomboc & Baldizzone; Punat, 11.VII.1999, leg. Gomboc; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 18.VI.2021, leg. Baldizzone.

Host plants: The larva feeds within the stem of *Festuca* sp. (Poaceae).

Distribution: Southern parts of Europe, from the Balkan Peninsula to Spain, France, Italy, South Germany. Krk (Huemer & Karsholt 2018: 32).

50. *Megacraspedus tokari* Huemer & Karsholt, 2018 (Fig. 34 D)

Records: Misučajnica, 20.VII.1988, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 22.VI.2013, leg. Baldizzone; Obzova, Vrske, 2.VI.2018, leg. Gomboc & Baldizzone, 13.VII.2018, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška,

Trstenova, 18.VII.2013, leg. Baldizzone; Punat, Negrit area, 8.VI.2021, 15.VI.2021, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 5.VI.1999, leg. Gomboc, 27.V.2017, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 25.VI.2016, 24.V.2017, 1.VI.2017, 29.V.2018, 4.VI.2018, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown (probably Poaceae).

Distribution: Only known from Croatia. Krk (Huemer & Karsholt 2018: 49).

51. ***Megacraspedus teriolensis*** Huemer & Karsholt, 2018

Records: Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica,15.IX.2019, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec, 18.IX.2019, 12.VIII.2020, 21.VIII.2020, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 29.VIII.2020, 15.IX.2020, leg. Baldizzone; Kampelje, Bačini-Drmuni, 9.IX.2021, 28.VIII.2022, leg. Baldizzone; Misučajnica, 13.VIII.1977, leg. Baldizzone; Punat, Negrit area, 16.VIII.2020, 6.IX.2020, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 26.VIII.2017, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec, 20, VII.2017, leg. Gomboc & Baldizzone, 3.VIII.2017, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown (probably Poaceae).

Distribution: Italy, Slovenia, Croatia, Greece. Krk (Huemer & Karsholt 2018: 168).

52. ***Psamathocrita dalmatinella*** Huemer & Tokár, 2000 (Fig. 34 E)

Records: Str. Čiziči-Omišalj, 6.V.2002, leg. Baldizzone; Vrbnik, Sv. Marek, 4., 5.V.2015, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 6., 8.V.2015, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 3.VI.2016, leg. Baldizzone; Misučajnica, 28.IV.2000, leg. Baldizzone; Picik, 29.IV.2008, 8.V.2008, 2.V.2016, leg. Baldizzone; Draga Baščanska, 30.IV.2000, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown (probably Poaceae).

Distribution: Croatia.

53. ***Ivanauskiella occitanica*** (Nel & Varenne, 2013)

Records: Soline, 11-15.VIII.1976, 10.VIII.1978, 15.VIII.1979, 13.VIII.2007, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown (probably *Limonium* sp., Plumbaginaceae).

Fig. 20 - *Ivanauskiella occitanica* (9 mm). Photo: Th. Varenne.

Distribution: Spain, France, Italy, Croatia, Greece, Turkey. Krk (Bidzilya et al. 2023: 160).

54. ***Ptocheuusa paupella*** (Zeller, 1847)

Records: Soline, 15.VIII.1976, 17.VIII.1977, leg. Baldizzone; Vrbnik, Sv. Marek, 19.VI.2020, 26.VI.2022, 12.IX.2022, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 28.VII.2005, leg. Baldizzone; Misučajnica, 6.VIII.1976, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 14., 15., 16., 21.VIII.1974, 15.VIII.1975, 3.VIII.1976, 23.VII.1977, 7., 14.VIII.1977, leg. Baldizzone; Punat, 29.VIII.2008, 20.IX.2003, leg. Gomboc; Punat, Negrit area, 10.VIII.2021, leg. Baldizzone.

Host plants: *Pulicaria dysenterica, Limbarda crithmoides* and sometimes also *Centaurea nigra* (Asteraceae) and *Mentha* spp. (Lamiaceae).

Distribution: Widely distributed in West, South and South-East Europe, including the Mediterranean islands. Krk (Habeler 2008: 106).

55. ***Ptocheuusa minimella*** (Rebel, 1936) (Fig. 34 F)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 19.VI.2020, leg. Baldizzone; Kampelje, 22.VII.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 24.VI.2016, leg. Baldizzone; Misučajnica, 2.VIII.1975, 30.VII.1976, 6.VIII.1976, 23., 29.VII.1977, 2.VII.1978, 9.VIII.1981, 4.VIII.1986, 30.VII.1990, leg. Baldizzone; Punat, Krasina, 22.VI.2013, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 16.VII.2001, leg. Baldizzone; Picik, 10.VI.2019, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 7.VIII.1977, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 4.VI.2018, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown.

Distribution: Scattered records from the Mediterranean countries: Spain (Balearic Islands), Italy (incl. Sardinia), Croatia, Greece (Crete).

56. ***Isophrictis anthemidella*** (Wocke, 1871)

Records: Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 15.IX.2019, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec.

Host plants: *Achillea ptarmica, Anthemis tinctoria, Leucanthemum vulgare, Serratula tinctoria, Tanacetum corymbosum* (Asteraceae).

Distribution: Widely distributed in most of Europe to the Caucasus and Central Asia. Krk (Habeler 2008: 105).

57. ***Pyncostola bohemiella*** (Nickerl, 1864)

Records: Misučajnica, 2.VIII.1975, leg. Baldizzone.

Host plants: *Achillea millefolium* (Asteraceae).

Distribution: Central and South Europe: Spain, France, Italy, Austria, Croatia, Czech Republic, Hungary, Greece, Russia. Krk (Habeler 2008: 105).

58. ***Metzneria paucipunctella*** (Zeller, 1839)

Host plants: *Centaurea stoebe* (Asteraceae).

Distribution: Eastern and central parts of Europe,

including the Mediterranean region, Russia, Turkey and C Asia; introduced to North America. Krk (Habeler 2008: 106).

59. *Metzneria neuropterella* (Zeller, 1839)

Records: Misučajnica, 11.VIII.1974, 10.VIII.1975, leg. Baldizzone; Draga Baščanska, 14.VIII.1977, leg. Baldizzone.

Host plants: *Carlina acaulis, Centaurea jacea, C. nigra* and *Cirsium acaule* (Asteraceae).

Distribution: Eastern and central parts of Europe, including the Mediterranean region, Russia, Turkey and C Asia to southern and south-eastern Siberia and Mongolia, North Africa. Introduced to North America. Krk (Habeler 2008: 105).

Fig. 21- *Metzneria neuropterella* (21 mm). Photo: Th. Varenne.

60. *Metzneria aestivella* (Zeller, 1839).

Records: Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 2.VII.2016, 21.VII.2020 leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 2.VIII.2002, 28.VII.2005, 27.VII.2008, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 7.VII.2015, 10.VII.2015, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 27.VII.2018, 31.VII.2018, leg. Baldizzone.

Host plants: *Carlina acaulis, C. corymbosa* and *C. vulgaris* (Asteraceae).

Distribution: Widespread in Europe to Russia, Turkey and the Near East.

61. *Metzneria lappella* (Linnaeus, 1759)

Records: Punat, 11.VII.1999, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 12.VII.1999, leg. Gomboc; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 23.VII.1996, 27.VII.1996, 19.VII.1999, leg. Gomboc.

Host plants: *Arctium* spp.

Distribution: Widespread in Europe to Russia and Central Asia; introduced to North America. Krk (Habeler 2008: 106).

62. *Metzneria littorella* (Douglas, 1850)

Records: Baška, Zarok, 3.V.2004, leg. Baldizzone.

Host plants: *Plantago coronopus* (Plantaginaceae).

Distribution: Southern Europe including the Mediterranean islands, southernmost England, North Africa and Israel.

63. *Metzneria diffusella* Englert, 1974 (Fig. 35 A)

Records: Čižiči-Rudine, 20.VIII.2001, leg. Gomboc; Vrbnik, Sv. Marek, 26.VI.2022, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 21.VII.2020 leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 1.VIII.2006, leg. Baldizzone; Kampelje, Bačini-Drmuni, 28.VII.2021, leg. Baldizzone; Misučajnica, 30.VII.1976, 6.VIII.1976, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 16.VII.2001, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone; Punat, 14.VII.1999, leg. Gomboc; Punat, footpath to Veli vrh, 20.VII.1999, leg. Gomboc; Stara Baška, Hrusta, 27.VII.1996, 19.VII.1999, 21.VII.1999, leg. Gomboc, 20.VII.2018, leg. Gomboc & Baldizzone.

Host plants: *Centaurea diffusa* and *C. paniculata* (Asteraceae).

Distribution: Spain, France, Italy, Croatia, Greece, Hungary, North Macedonia, Bulgaria, Ukraine, and Russia.

64. *Metzneria artificella* (Herrich-Schäffer, 1861)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 19.VI.2020, leg. Gomboc & Baldizzone, 22.VI.2022, 6.IX.2022, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 15.VI.2019, leg. Gomboc & Baldizzone, 21.VII.2020, 12.VII.2020 leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 3.IX.2016, leg. Baldizzone; Misučajnica, 11.VIII.1977, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone; Punat, Negrit area, 16.VIII.2020, 8.IX.2020, 8.VI.2021, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Konobe, 27.V.2017, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 27.VII.1996, leg. Gomboc, 6.V.2016, 25.VI.2016, 3.IX.2016, 3., 24., 29.V.2017, 1.VI.2017, leg. Baldizzone, 26.VIII.2017, leg. Gomboc, Baldizzone& Zadravec, 20.VII.2018, leg. Gomboc, Baldizzone, 27.VII.2018, 11.VI.2021, 10.V.2022, leg. Baldizzone.

Host plants: *Echinops philistaeus* (Asteraceae).

Distribution: Central Europe northwards to Austria. Widespread in southern Europe, eastwards to Iran. Krk (Habeler 2008: 106).

65. *Huemeria campicolella* (Mann, 1857) (Fig, 35 B)

Records: Njivice, Jezero, 15.VII.2008, leg. Baldizzone; Vrbnik, Sv. Marek, 19.VI.2020, leg. Baldizzone; Misučajnica, 1.VII.1978, 23.VII.1988, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 29.VIII.2008, 3.IX.2015, 27.VIII.2016, leg. Baldizzone; Picik, 10.VI.2019, leg. Baldizzone; Punat, Krasina, 22.VI.2013, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 2.VII.1978, leg. Baldizzone; Punat, Negrit area, 8.VI.2021, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown.

Distribution: Widespread in southern Europe.

Fig. 22 - *Huemeria campicolella* (9 mm). Photo: Th. Varenne.

66. *Apodia bifractella* (Duponchel, 1843)

Records: Soline, 12., 15.VIII.1976, leg. Baldizzone, 24.VIII.1997, leg. Gomboc; Vrbnik, Sv. Marek, 26.VI.2022, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 29.VII.2020, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 17.VIII.2007, leg. Baldizzone; Misučajnica, 13., 19.VIII.1974, 11.VIII.1988, leg. Baldizzone;Draga Bašćanska, 21.VII.1974, 3.VIII.1976, leg. Baldizzone; Punat, 2.IX.2005, 25.VIII.1997, leg. Gomboc; Punat, Negrit area, 16.VIII.2020, leg. Baldizzone.

Host plants: *Inula conyza* and *Pulicaria dysenterica* (Asteraceae).

Distribution: Central and South Europe, North Africa. Krk (Habeler 2008: 106).

67. *Argolamprotes micella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Records: Misučajnica, 6.VIII.1976, leg. Baldizzone

Host plants: *Rubus* spp. (Rosaceae).

Distribution: Widespread in Central and North Europe; Russia to the Far East; China and Japan.

68. *Monochroa nomadella* (Zeller, 1868)

Records: Misučajnica, 3.VII.1978, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 26.V. 2018, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown.

Distribution: Mediterranean species spread from Spain to Russia, present in a few xerothermic localities of Central Europe.

69. *Monochroa hornigi* (Staudinger, 1883)

Records: Kampelje, Matjev Stan, 18.VII.2017, leg. Baldizzone; Kampelje, Bačini-Drmuni, 28.VII.2021, leg. Baldizzone; Str. Poljica-Čavlena, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone.

Fig. 23 - *Monochroa hornigi* (12 mm). Photo: Th. Varenne.

Host plants: *Persicaria lapathifolia* (Polygonaceae).

Distribution: Widely distributed in North and Central Europe, more scattered in southern Europe. Croatia (this study).

70. *Oxypteryx nigritella* (Zeller, 1847)

Records: Str. Čiziči-Omišalj, 13.VI.2019, leg. Baldizzone: Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 6.VI.2018, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 11.VIII.2015,13. VIII.2015, 14.VIII.2015, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone; Misučajnica, 11.VIII.1977, 28.IV.2007, leg. Baldizzone; Picik, 14.VI.2010, 18.VI.2019, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 14.IV.1990, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown.

Distribution: France, Italy, Austria, Croatia, Czech Republic, Hungary, North Macedonia, and Russia.

Remarks: *O. nigritella* beongs to the *O. atrella* complex, which is in need of revision, and the identity of the Croatian specimens should be considered as tentative.

Gelechiinae
Gelechiini

71. *Athrips rancidella* (Herrich-Schäffer, 1854)

Records: Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 21.VII.2019, 16.VII.2021, leg. Baldizzone; Kampelje, Bačini-Drmuni, 28.VII.2021, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 14.VII.2015, 30.VI.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 25.VII.2008, 20.VI.2013, 5.VII.2015, 7.VII.2015, 10.VII.2015, 16.VII.2015, 18.VII.2015, 24.VII.2019, leg. Baldizzone; Misučajnica, 12.VIII.1978, 23.VII.1988, leg. Baldizzone; str. Poljica-Čavlena, 2.VII.2007, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 15.VI.2004, leg. Gomboc, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone; Punat, 11.VII.1999, leg. Gomboc; Punat Negrit area, 15.VI.2021, 10.VIII.2021, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 27.V.2017, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 26.V.2017, 29.V.2017, 27.V.2018, 29.V.2018, 31.V.2018, 4.VI.2018, 8.VI.2021, leg. Baldizzone.

Host plants: *Prunus spinosa, Crataegus monogyna* and *Cotoneaster horizontalis* (Rosaceae).

Distribution: Central and southern parts of Europe, the Near East to Central Asia. U.S.A. Krk (Habeler 2008: 107).

72. *Prolita solutella* (Zeller, 1839)

Records: Čžizići, 16.VI.1990, leg. Habeler.

Host plants: Genista tinctoria, G. pilosa and Cytisus spp. (Fabaceae).

Distribution: Central and southern Europe from Portugal to western Russia, Turkey. Northwards to Denmark and Sweden. Krk (Habeler 2008: 107).

73. *Sophronia grandii Hering*, 1933

Records: Kras, 28.VII.1977, leg. Baldizzone; Mi-

sučajnica, 29.VII.1977, 2.VIII.1978, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown.

Distribution: Italy, Austria, Germany, Croatia, Slovenia, Czech Republic, Slovakia, Hungary and Romania.

74. *Sophronia sicariellus* (Zeller, 1839)

Records: Hlam, Mestinjak, 4.VI.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 22.VI.2013, 1.VII.2015, leg. Baldizzone; Picik, 14.VI.2010, leg. Baldizzone.

Host plants: *Achillea millefolium, Artemisia campestris* and *Tanacetum vulgare* (Asteraceae).

Distribution: Widespread in most of Europe to western Russia.

75. *Mirificarma maculatella* (Hübner, 1796)

Records: Draga Bašćanska, 28.VIII.1978, leg. Baldizzone.

Host plants: *Securigera varia* and *Coronilla emerus* (Fabaceae).

Distribution: Central and southern parts of Europe from France to Ukraine and Turkey. Krk (Habeler 2008: 107).

Fig. 24 - *Mirificarma maculatella* (19 mm). Photo: Th. Varenne.

76. *Mirificarma eburnella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Records: Hlam, Branušine, 9.VI.2010, leg. Baldizzone; Punat, 4.VI.1999, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 17.VI.1997, leg. Gomboc.

Host plants: *Medicago sativa, M. lupulina, M. polymorpha, Trifolium repens, T. hirtum, Vicia americana*, and *Hippocrepis comosa* (Fabaceae).

Distribution: Europe except northern parts; Turkey, Middle East, North Africa, introduced to the USA. Krk (Habeler 2008: 107).

77. *Filatima spurcella* (Duponchel, 1843)

Records: Obzova, Malmašuta, 16.VI.1997, leg. Gomboc; Punat, Negrit area, 8.VI.2021, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 24.V.2017, 26.V.2017, 1.VI.2017, 24.V.2018, 27.V.2018, 31.V.2018, 8.VI.2021, 11.VI.2021, 18.VI.2021, 15.V.2022, leg. Baldizzone.

Host plants: *Crataegus* spp., *Amelanchier* spp. and *Prunus spinosa* (Rosaceae).

Distribution: Southern parts of Central Europe and South Europe; Turkey and Armenia. Krk (Habeler 2008: 107).

78. *Gelechia senticetella* (Staudinger, 1859)

Records: Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 18.VII.2018, 20.VII.2022, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 28.VII.2005, 15.VII.2007, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 24.VII.2019, leg. Baldizzone; Misučajnica, 6.VIII.1976, leg. Baldizzone; Skrbčiči, 4.VIII.1977, leg. Baldizzone; Punat, Negrit area, 31.VIII.2017, 16.VIII.2020, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 31.VIII.2017, leg. Baldizzone.

Host plants: *Chamaecyparis* spp., *Juniperus communis, Thuia* sp. (Cupressaceae). Probably on the island of Krk it develops on Juniperus oxycedrus.

Distribution: Widespread in most of Europe (apart from northern parts) to western Russia.

79. *Gelechia turpella* (Denis & Schiffermuller, 1775]

Records: Soline, 25.VII.1977, leg. Baldizzone.

Host plants: *Populus nigra, P. pyramidalis, P. balsamifera* and *P. laurifolia* (Salicaceae).

Distribution: Most of Europe, eastwards throughout the Palaearctic region. Krk (Habeler, 1998: 38; Habeler 2008: 107).

80. *Gelechia dujardini* Huemer, 1991

Records: Čižiči-Rudine, 20.VIII.2001, leg. Gomboc; Vrh, 1.VIII.1975, leg. Baldizzone; Vrbnik, Mali Hlam, 18.VIII.2001, 24.VIII.2001, 18.VI.2004, leg. Gomboc; Kampelje, south pastures, 7.IX.2005, leg. Gomboc; Kampelje, Matjev Stan, 17.VIII.2001, 18.VIII.2006, leg. Baldizzone; Kampelje, Bačini-Drmuni, 9.IX.2021, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 14.VII.2010, 24.VI.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 17.VIII.2007, 20.VI.2013, 8.IX.2013, 18.VII.2015, 3.IX.2015, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone; Misučajnica, 30.VII.1975, 2.VIII.1975, 9.VIII.1986, 2.VIII.1987, leg. Baldizzone; Str. Poljica-Čavlena, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 23.VIII.1997, 17.VII.1999, 22.VIII.2001, leg. Gomboc; Punat, Krasina, 22.VI.2013, leg. Baldizzone; Punat, 7.IX.2005,

Fig. 25 - *Gelechia dujardini* (13 mm). Photo: Th. Varenne.

8.IX.2005, 17.VI.1997, 11.VII.1999, 16.VII.1999, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 21.VII.1996, 12.VII.1999, leg. Gomboc.

Host plants: Probably *Acer* sp. (Sapindaceae).

Distribution: France, Italy, Croatia, Nort Macedonia, Greece and Turkey. Krk (Habeler 2008: 107).

81. *Psoricoptera gibbosella* (Zeller, 1839)

Records: Punat, 26.VIII.2008, leg. Gomboc.

Host plants: *Quercus* spp. (Fagaceae), occasionally also Salix spp. (Salicaceae).

Distribution: Most of Europe, except the large Mediterranean islands. Throughout the Palaearctic region. Krk (Habeler 2008: 107).

Gnorimoschemini

82. *Scrobipalpa acuminatella* (Sircom, 1850)

Records: Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 6.VI.2018, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone; 1 km N Stara Baška, 1.V.2008, leg. Skou (ZMUC).

Host plants: *Carduus* spp., *Carlina vulgaris; Cirsium* spp., *Tussilago farfara* (Asteraceae).

Distribution: In most of the European countries, the species is only absent in the northernmost part of Scandinavia and not recorded from Bulgaria and Crete. Also known from western and Central Asia (incl. Afghanistan), Siberia and China.

83. *Scrobipalpa obsoletella* (Fischer von Röslerstamm, 1841)

Records: Hlam, Branušine, 3.IX.2015, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 24.V.2017, 1.VI.2017, 8.VI.2021, leg. Baldizzone.

Host plants: *Atriplex* spp., e.g. *A. glabriuscula, A. littoralis, A. halimus, A. tatarica* and also *Chenopodium* spp. (Chenopodiaceae).

Distribution: In Europe from Portugal to the southern Ural Mountains and from Scandinavia to the Mediterranean, though mainly ocurring along the coasts; Turkey and Iran to Asian Russia (Trans-baikalia) and Mongolia.

84. *Scrobipalpa tokari* Huemer & Karsholt, 2010 (Fig. 35 D)

Records: Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 6.V.2016, 24., 29.V.2017, 20.VIII.2017, 20.VII.2018, 8.VI.2021, 10., 15., 19.V.2022, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown.

Distribution: Only known from Croatia.

85. *Scrobipalpa pauperella* (Heinemann, 1870)

Records: Kampelje, Matjev Stan, 18.VIII.2006, leg. Baldizzone.

Host plants: *Centaurea scabiosa, C. phrygia, Cirsium palustre, C. helenioides, Petasites albus, Serratula tinctoria* (Asteraceae).

Distribution: England, southern Scandinavia, Spain, France to Slovakia and Hungary, Croatia (this study), Ukraine, Russia; Afghanistan, Asian Russia (Transbaikalia), and China.

86. *Scrobipalpa arenbergeri* Povolný, 1973 (Fig. 35 C)

Records: Hlam, Mestinjak, 21.VIII.2012, 24.VI.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 8.IX.2013, 7.VII.2015, 11., 13.VIII.2015, 3.IX.2015, leg. Baldizzone.

Host plants: *Centaurea scabiosa* (Asteraceae).

Distribution: Italy, Austria, Croatia, Slovakia, Hungary, Ukraine, and Russia.

87. *Scrobipalpa artemisiella* (Treitschke, 1833)

Records: Soline, 11.VIII.1976, leg. Baldizzone; Misučajnica, 11.VIII.1976, 9., 29.VII.1977, leg. Baldizzone.

Host plants: *Thymus pulegioides, T. praecox* and *T. serpyllum* (Lamiaceae).

Distribution: Widely distributed throughout Europe. In Asia known from Syria to Mongolia and China.

88. *Scrobipalpa ocellatella* (Boyd, 1858)

Records: Soline, 25.VII.1977, leg. Baldizzone; Vrbnik, Sv. Marek, 19.VI.2020, 22.VI.2022, 12.IX.2022, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 28.VII.2005, 15.IX.2020, leg. Baldizzone; Krk (town), 10.VIII.1998, leg. Baldizzone; Str. Poljica-Čavlena, 21.VIII.2016, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone; Punat, 22.IV.2000, 20.IX.2003, 30.IX.2003, leg. Gomboc; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 23.IX.2003, leg. Gomboc, 31.VIII.2017, leg. Baldizzone.

Host plants: *Beta vulgaris maritima* and cultivated forms of *Beta vulgaris, Halimione portulacoides, Suaeda maritima, Suaeda vera, Salicornia europaea* agg., and *Camphorosma monspeliaca* (Amaranthaceae).

Distribution: Widely distributed from Portugal to Greece and southern Russia. In the North-West along the coasts of the Atlantic Ocean and North Sea from Ireland to Norway. Canary Islands through North Africa to the Middle East. Krk (Habeler 2008: 107).

89. *Scrobipalpa salinella* (Zeller, 1847)

Records: Soline, 30.VII.1976, 12., 15.VIII.1976, 25.VII.1977, 9., 10.VIII.1977, leg. Baldizzone [1 specimen, ex larva *Salicornia* sp. in ZMUC].

Host plants: *Salicornia fruticosa* and *Arthrocaulon macrostachyum* (Amaranthaceae).

Distribution: Widely distributed in the Mediterranean parts of Europe. Outside Europe known from North Africa, the Middle East and Mongolia.

90. *Scrobipalpa ergasima* (Meyrick, 1916)

Records: Punat, Negrit area, 10.VIII.2021, leg. Baldizzone.

Host plants: *Hyoscyamus albus, Solanum nigrum* and *S. melongena* (Solanaceae).

Distribution: Mediterranean parts of Europe and eremic parts of Africa to South Africa and south-eastern Asia and Japan. Croatia (this study).

Fig. 26 - *Scrobipalpa ergasima* (13 mm). Photo: Th. Varenne.

91. *Phtorimaea operculella* (Zeller, 1873)

Records: Soline, 3.VIII.1997, leg. Baldizzone; Vrbnik, 10.VIII.1969, leg. Baldizzone; Misučajnica, 11.VIII.1977, leg. Baldizzone; Skrbčiči, 4.VIII.1977, leg. Baldizzone; Punat, 10.X.1999, leg. Gomboc.

Host plants: *Solanum melongena, S. dulcamara, S. tuberosum, Nicotiana glauca* and *N. tabacum* (Solanaceae).

Distribution: Neotropical species which has been introduced to many countries. In Europe mainly restricted to the southern parts, but occasionally recorded from Central and North Europe. Krk (Habeler 2008: 107).

92. *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 12.IX.2022, leg. Baldizzone; Punat, 10.X.1999, leg. Gomboc; Punat, Negrit area, 10.VIII.2021, leg. Baldizzone;

Host plants: Many species of the genera *Solanum*, including *S. esculentum* (= tomato), *Datura* and *Nicotiana* (Solanaceae).

Distribution: Neotropical species which has been introduced to many countries. First it was recorded in Europe in 2007 and since then spread to most European countries (apart from northernmost areas). Also widely distributed in Africa and Asia.

93. *Ephysteris promptella* (Staudinger, 1859)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 22., 26.VI.2022, 6., 12.IX.2022, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 5., 16.IX.2019, 12., 21.VIII.2020, 16.VII.2021, 20.VII.2022, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 29.VIII.2020, 15.IX.2020, leg. Baldizzone; Kampelje, Bačini-Drmuni, 28.VII.2021, leg. Baldizzone; Poljica, 15.VII.2012, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone; Punat, Negrit area, 16.VIII.2020, 6.IX.2020, 8.VI.2021, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 22.V.2018, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 29.V.2017, 31.VIII.2017, 20.VII.2018, leg. Baldizzone.

Host plants: Grasses of the genera *Andropogon, Oryza, Panicum, Saccharum, Sorghum, Stipa* and *Triticum* (Poaceae).

Distribution: Southern parts of Europe to southern Russia; South and East Africa, Canary Islands and Madeira to the Middle East, Pakistan and China; Indoaustralian region.

94. *Ephysteris diminutella* (Zeller, 1847) (Fig. 35 E)

Records: Punat, Negrit area, 16.VIII.2020, 6.IX.2020, 8., 15.VI.2021, 10.VIII.2021, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 6.V.2016, 25.VI.2016, 3., 24., 26., 29.V.2017, 1.VI.2017, 20., 31.VIII.2017, 24., 27.,V.2018, 4., 8.VI.2021, 10., 15., 19.V.2022, leg. Baldizzone; Obzova, Vrske, 13.VII.2018, leg. Baldizzone.

Host plants: Unknown.

Distribution: Southern Europe, ranging from Spain to the Balkans and South Russia. Krk (Huemer & Karsholt 2010: 216).

Fig. 27 - *Ephysteris diminutella* (10 mm). Photo: Th. Varenne.

95. *Caryocolum tischeriella* (Zeller, 1839)

Records: Hlam, Branušine, 8.IX.2013, leg. Baldizzone; Punat, 2.IX.2005, 20.IX.2003, leg. Gomboc; Str. Stara Baška, Hrusta, 23.IX.2003, leg. Gomboc.

Host plants: *Silene nutans* (Caryophyllaceae).

Distribution: Central and South Europe, North Africa, Russia (Caucasus and Siberia).

96. *Caryocolum leucomelanella* (Zeller, 1839)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 6.IX.2022, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 15.IX.2019, leg. Baldizzone; Kampelje, Bačini-Drmuni, 9.IX.2021, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 29.VII.2008, 8.IX.2013, 13.VIII.2015, 3.IX.2016, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 15.VI.2004, leg. Gomboc; Punat, Negrit area, 6., 8.IX.2020, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 10.V.2022, leg. Baldizzone.

Host plants: P*etrorhagia saxifraga, Dianthus carthusianorum, D. sylvestris, D. gratianopolitanus* and *D. seguieri* (Caryophyllaceae).

Distribution: Central and southern parts of Europe. Turkey, Asian Russia (Transbaikalia) and China. Krk (Habeler 2008: 107).

97. *Caryocolum marmorea* (Haworth, 1828)

Records: Obzova, Punat, Malmašuta, 15.VI.2004, leg. Gomboc; Obzova, Vrske, 13.VII.2018, leg. Baldizzone; Punat, 30.IX.2003, leg. Gomboc.

Host plants: *Cerastium fontanum vulgare, C. semidecandrum* and *Silene nocteolens* (Caryophyllaceae).

Distribution: From the Canary Islands, Madeira and north-western Africa through most of Europe except the north-east. Krk (Habeler 2008: 107).

98. *Caryocolum proxima* (Haworth, 1828)

Records: Misučajnica, 20.VII.1988, 11.VIII.1988, leg. Baldizzone; Poljica, 26.VII.2005, leg. Baldizzone.

Host plants: *Stellaria media* and *Cerastium fontanum* (Caryophyllaceae).

Distribution: Widely distributed in Europe except the northernmost parts. Croatia (this study). Turkey, Israel and USA.

Fig. 28 - *Caryocolum proxima* (10 mm). Photo: Th. Varenne.

99. *Caryocolum blandulella* (Tutt, 1887)

Records: Kampelje, Matjev Stan, 28.VII.2005, 1., 18.VIII.2006, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 29.VIII.2008, 14.VII.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 29.VII.2008, leg. Baldizzone; Misučajnica, 30.VII.1975, 29.VII.2007, leg. Baldizzone, 6-8. VIII.1975, leg. Jäckh (ZMUC).

Host plants: *Cerastium pumilum* and *C. semidecandrum* (Caryophyllaceae).

Distribution: From Spain and Great Britain through the southern parts of northern Europe, Central Europe and the Balkan Peninsula to Turkey. Krk (Huemer & Karsholt 2010: 282).

Litini

100. *Teleiodes italica* Huemer, 1992

Records: Str. Poljica-Čavlena, 27.VII.2020, leg. Baldizzone.

Host plants: *Crataegus laevigata, Cydonia oblonga* (Rosaceae).

Distribution: Portugal, Spain, France, Italy, Switzerland, Croatia (this study).

Fig. 29 - *Teleiodes italica* (13 mm). Photo: Th. Varenne.

101. *Teleiodes luculella* (Hübner, 1813)

Records: Str. Poljica-Čavlena, 2.VII.2007, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 27.VII.2008, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 15.VIII.1988, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 12.VII.1999, leg. Gomboc.

Host plants: *Mainly Quercus* spp., but also *Castanea sativa* (Fagaceae), *Betula* spp. (Betulaceae) and *Acer* spp. *(Sapindaceae).*

Distribution: Most of Europe to Trans-Caucasus. Krk (Habeler 2008: 106).

102. *Neotelphusa sequax* (Haworth, 1828)

Records: Pinezići, 5.IX.2011, leg. May.

Host plants: *Helianthemum nummularium* and *H. oelandicum* (Cistaceae).

Distribution: Scattered in Europe including Russia northwards to southern Fennoscandia. North America (probably introduced).

103. *Neotelphusa cisti* (Stainton, 1869)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 6.IX.2022, leg. Baldizzone.

Host plants: *Cistus salviifolius, C. albidus, C. monspeliensis*, and *Halimium alyssoides* (Cistaceae).

Distribution: Mediterranean parts of Europe, from Portugal to Greece. Turkey and the Canary Islands.

Fig. 30 - *Neotelphusa cisti* (12 mm). Photo: Th. Varenne.

104. *Carpatolechia decorella* (Haworth, 1812)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 4.V.2015, 19.VI.2015, leg. Baldizzone; Vrbnik, 29.IV.2001, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 15.VI.2019, leg. Gomboc, Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 17.VIII.2001, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 24.VI.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 10.VII.2015, 16.VII.2015, 18.VII.2015, 13.VIII.2015, leg. Baldizzone; Picik, 18.VI.2019, leg. Baldizzone; Skrbčiči, 25.III.2002, leg. Gomboc.Obzova, Malmašuta, 11.X.1999, leg. Gomboc, 28.IV.2001, 16.VII.2001, leg. Baldizzone; Obzova, Vrske, 2.VI.2018, leg. Gomboc & Baldizzone, 13.VII.2018, leg. Baldizzone; Punat, 7.IV.2000, 25.III.2002, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 5.VI.1999, 8.IV.2000, 18.VI.2001, 1.X.2003, leg. Gomboc, 27.V.2017, 22.V.2018, leg. Baldizzone; Punat-Stara Baška, Hrusta, 14.X.2017, 1.IV.2018, leg. Gomboc &, Zadravec, 18.VI.2021, leg. Baldizzone.

Host plants: *Abies alba* (Pinaceae), *Quercus ilex, Q. coccifera, Q. robur* (Fagaceae), *Cotinus coggygria Scop., Pistacia vera, P. terebinthus, Rhus* spp. (Anacardiaceae), *Cornus mas, C. sanguinea* (Cornaceae) and *Phillyrea* spp. (Oleaceae).

Distribution: Widely distributed throughout Europe. North Africa, the Canary Islands, Turkey, Middle East to Kazakhstan and Iran. Krk (Habeler 2008: 106).

105. *Carpatolechia fugacella* (Zeller, 1839) (Fig. 35 F)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 4.V.2015, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 29.VIII.2020, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 17.VIII.2007, 11.VIII.2015, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone; Misučajnica, 11.VIII.1974, leg. Baldizzone; Str. Poljica-Čavlena, 26.VII.2005, 8.VII.2007, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone; Picik, 18.VI.2019, leg. Baldizzone.

Host plants: *Ulmus minor* (Ulmaceae).

Distribution: Europe, from Spain to south Russia, and in the north to southern Denmark and Sweden. Croatia (this study).

Fig. 31 - *Carpatolechia fugacella* (13 mm). Photo: Th. Varenne.

106. *Pseudotelphusa scalella* (Scopoli, 1763)

Records: Čižiči, 18.VII.1999, leg. Gomboc; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 21.VII.2019, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 28.VII.2003, leg. Baldizzone; Str. Poljica-Čavlena, 2.VII.2007, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 12.VII.1999, leg. Gomboc; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 21.VII.1999, leg. Gomboc.

Host plants: Probably *Quercus* sp. (Fagaceae).

Distribution: Europe, except the northern parts. Turkey. Krk (Habeler 1998: 38; Habeler 2008: 107).

107. *Pseudotelphusa istrella* (Mann, 1866)

Records: Skrbčiči, 4.VIII.1977, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 12.VII.1999, leg. Gomboc.

Host plants: *Quercus* spp. (Fagaceae).

Distribution: From northern Italy and Slovakia to the Balkans, Crimea and Turkey. Krk (Habeler 2008: 107).

108. *Pseudotelphusa paripunctella* (Thunberg, 1794)

Records: Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 21.VII.2020, leg. Baldizzone; Vrh, 1.VIII.1975, leg. Baldizzone.

Host plants: *Quercus* spp., *Fagus* spp. (Fagaceae), *Betula* spp. (Betulaceae), *Myrica gale* (Myricaceae), and *Hippophae rhamnoides* (Eleagnaceae).

Distribution: Widespread in Europe, eastwards ito Siberia. Krk (Habeler 2008: 106).

109. *Istrianis femoralis* (Staudinger, 1876) (= I. *angustipennis* Rebel, 1931)

Records: Soline, 25.VII.1977, leg. Baldizzone; Vrbnik, Sv. Marek, 4.V.2015, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 1.VIII.2017, 15.IX.2019, 21.VII.2020, 12.VIII.2020, 16.VII.2021, leg. Baldizzone; Kampelje, Bačini-Drmuni, 9.IX.2021, 25.VII.2022, 26.VIII.2022, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 17.VIII.2007, 29.VII.2008, 7.VII.2015, 13.VIII.2015, 29.VIII.2016, 3.IX.2016, 20.VII.2018, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone; Misučajnica, 30.VII.1975, 30.VII.1990, leg. Baldizzone; Krk (town), 18.VIII.1975, leg. Baldizzone; Punat, Krasina, 22.VI.2013, leg. Baldizzone; Punat, 30.IX.2003, 29.VIII.2008, 20.IX.2003, leg. Gomboc; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 20.VII.2018, leg. Baldizzone, 26.VIII.2017, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec.

Host plants: *Pistacia mutica, P. vera*. Probably on the island of Krk it feeds on *P. terebinthus* (Anacardiaceae).

Distribution: Spain, Italy (incl. Sicilia), Slovenia, Croatia, North Macedonia, Bulgaria, Crimea, Greece, Cyprus, Palestine, Turkey, Turkmenistan, Kyrgyzstan, and Iran. Krk (Habeler 1998: 37; Habeler 2008: 106; Bidzilya & Karsholt 2015: 430).

110. *Teleiopsis terebinthinella* (Herrich-Schäffer, 1856)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 26.VI.2022, leg. Baldizzone; Misučajnica, 29.VII.1977, leg. Baldizzone; Punat, 22.-26.VII.1984, leg. Schnack (ZMUC); Punat, 23.VII.1996, 11.VII.1999, 14.VII.1999, 16.VII.1999, leg.

Gomboc; Punat, footpath to Veli vrh, 20.VII.1999, leg. Gomboc.

Host plants: *Pistacia terebinthus* and *Rhus coriaria* (Anacardiaceae).

Distribution: Southern and south-eastern Europe, Turkey and the Near East. Krk (Huemer & Karsholt 1999: 198; Habeler 2008: 106).

111. *Teleiopsis rosalbella* (Fologne, 1862)

Records: Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 26.VIII.2017, leg. Gomboc, Baldizzone & Zadravec.

Host plants: *Rumex scutatus* (Polygonaceae).

Distribution: Local in Central and south-eastern Europe, from Belgium to Bosnia-Herzegovina, Turkey. Krk (Habeler 2008: 106; Šumpich 2013: 24).

112. *Altenia scriptella* (Hübner, 1796)

Records: Kampelje, Matjev Stan, 28.VII.2003, 28.VII.2005, 27.VII.2008, 18.VII.2017, 29.VIII.2020, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 20.VI.2013, 14.VII.2015, 24.VI.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone; Misučajnica, 30.VII.1976, 18.VIII.1987, leg. Baldizzone; Poljica, 25.VII.2006, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone.

Host plants: *Acer campestre, A. pseudoplatanus*, and *A. platanoides* (Sapindaceae).

Distribution: Most of Europe, except northernmost territories. Krk (Habeler 2008: 106).

Fig. 32 - *Altenia scriptella* (13 mm). Photo: Th. Varenne.

113. *Altenia elsneriella* Huemer & Karsholt, 1999

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 19.VI.2020, 22.VI.2022, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 2.VII.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 20.VI.2013, 5.VII.2015, leg. Baldizzone; Punat, 22.-26.VII.1984, leg. Schnack (ZMUC), 14.VII.1999, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 12.VII.1999, leg. Gomboc.

Host plants: Unknown.

Distribution: Balkan, from Croatia to Greece; Cyprus and Iran. Krk (Habeler 2008: 107; Huemer & Karsholt 1999: 102, 200; Šumpich & Skyva 2012: 172).

114. *Altenia wagneriella* (Rebel, 1926)

Records: Punat, 25.VIII.1997, 7.V.1999, 9.V.1999, 22.IV.2000, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 23.IV.2000, leg. Gomboc; Str. Stara Baška, Hrusta, 23.IV.2000, leg. Gomboc.

Host plants: Unknown.

Distribution: South-eastern Europe. Turkey to Iran, Tadzhikistan and Turkmenia. Krk (Huemer & Karsholt, 1999: 200; Habeler 2008: 107).

115. *Altenia modesta* (Danilevsky, 1955)

Records: Punat, 22.-26.VII.1984, leg. Schnack (ZMUC), 11.VII.1999, leg. Gomboc; 1 km N Stara Baška, 1.V.2008, leg. Skou (ZMUC).

Host plants: *Pistacia vera*. Probably on the island of Krk it feeds on *P. terebinthus* (Anacardiaceae).

Distribution: Italy, Croatia, Greece and Cyprus; Central Asia and North Africa. Krk (Huemer & Karsholt, 1999: 200).

116. *Recurvaria nanella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Records: Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 15.VI.2019, 21.VIII.2020, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 2.VIII.2002, 15.VII.2007, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 29.VII.2008, leg. Baldizzone; Obzova, Malmašuta, 16.VII.2001, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 23.VII.1996, leg. Gomboc.

Host plants: Polyphagous species, reported from many species of the genera *Betula, Corylus* (Betulaceae), *Chaenomeles, Cotoneaster, Crataegus, Cydonia, Malus, Prunus, Pyrus, Sorbus* (Rosaceae).

Distribution: Most of the European countries, extending to Central Asia and North Africa; USA and Canada, where it was possibly introduced.

117. *Exoteleia dodecella* (Linnaeus, 1758)

Records: Malmašuta, 16.VI.1997, 21.VI.2001, 15.VI.2004, leg. Gomboc; Obzova, Vrske, 2.VI.2018, leg. Gomboc & Baldizzone.

Host plants: *Larix decidua, Pinus sylvestris* and other species of genus *Pinus* (Pinaceae).

Distribution: Almost all Europe to North Africa and the Caucasus; Siberia; introduced to North America. Krk (Habeler 1998: 37; Habeler 2008: 106).

118. *Stenolechia gemmella* (Linnaeus, 1758)

Records: Hlam, Branušine, 8.IX.2013, 3.IX.2015, leg. Baldizzone.

Host plants: *Quercus* spp. (Fagaceae).

Distribution: Most of Europe, except northernmost parts; Caucasus.

119. *Parastenolechia nigrinotella* (Zeller, 1847)

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 22.VI.2022, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 6.VI.2018,

leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 22.VI.2013, leg. Baldizzone; Vrh, 9.VIII.1975, leg. Baldizzone; Picik, 18.VI.2019, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Trstenova, 18.VI.2013, leg. Baldizzone.

Host plants: *Quercus pubescens* (Fagaceae).

Distribution: Central and southern parts of Europe, from Spain to Romania. Krk (Habeler 2008: 106).

Fig. 33 - *Parastenolechia nigrinotella* (14 mm). Photo: Th. Varenne.

120. *Stenolechiodes pseudogemmellus* Elsner, 1996

Records: Vrbnik, Sv. Marek, 22.VI.2022, leg. Baldizzone; Paprata, 28.VI.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 30.VI.2016, 7.VII.2016, leg. Baldizzone.

Host plants: Probably *Quercus* spp. (Fagaceae).

Distribution: Central and south-eastern Europe to Turkey.

121. *Parachronistis albiceps* (Zeler, 1839)

Records: Picik, 10.VI.2019, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 5.VI.1999, leg. Gomboc; Punat, Negrit area, 8.VI.2021, leg. Baldizzone.

Host plants: *Corylus avellan*a (Betulaceae), *Ulmus minor* (Ulmaceae) and P*runus persica* (Rosaceae).

Distribution: Known from most European countries. In Russia, throughout Siberia. Krk (Habeler 2008: 106).

4. Discussion

Krk Island, with its diverse flora and ecosystems, serve as a great habitat for many Gelechiidae moths. With this contribution, we considerably increased the knowledge of the Gelechiidae fauna of the island of Krk, from 61 to 121 known species. With 11 additional species for the fauna of Croatia, we have now raised the number of known Gelechiidae species for Croatia to 212 species. We consider that the gelechiid fauna of Krk Island, with 121 confirmed species, is now relatively well studied. However, some species have only been recorded from a single specimen. The species number could be a bit higher as some specimens are still awaiting identification, and also some species even needs to be defined, as they are part of groups of species currently under revision. It is also important to note that out of this 121 confirmed species, 11 are reported for the Croatia for the first time. With the confirmation of an additional 60 gelechid species on the island, the Lepidoptera fauna of Krk Island now counts an impressive 1663 confirmed species. This makes the island the most extensively studied region of Croatia in terms of Lepidoptera diversity. The second most studied region is Krapinsko-Zagorska županija, with 1251 confirmed Lepidoptera species (Gomboc personal database). In contrast, on the smaller Dalmatian Šolta Island 563 Lepidoptera species have been confirmed till present (Gomboc & Sule 2022; Gomboc et al. 2023).

In previous contributions (Habeler 1998, 2008; Šumpich & Skyva 2012; Šumpich 2013) 61 Gelechiidae species were mentioned for the island; 3 of those published by Habeler (2008) were misidentifications as explained in the results. For the comparistion, on the much smaller Dalmatian island of Šolta 19 Gelechidae species were reported till now (Gomboc & Sule 2022; Gomboc et al. 2023). The collected data confirm a high gelechid diversity on the Krk Island. There are certainly more gelechid species present on the island, especially in non-visited places, and additional species can most probably be found by focused searching. Some additional species could probably also be found in other collections not studied by us, as Krk Island is visited by many lepidopterist, and this contribution can therefore encourage other lepidopterologists to review and publish their data.

Because the island, due to its size, is diverse in terms of habitat types and vegetation, boasting an impressive 1543 confirmed plant species according to Rottensteiner et al. (2020), and the presence of related families like Coleophoridae, with 94 species (Baldizzone 2019), it is likely that the island harbors an even more diverse fauna of Gelechiidae species. A part of material is still waiting for proper identification/revision. Documenting the fauna of this higly specialised group is of utmost importance considering the significant habitat changes that have occurred in recent years. Factors such as the abandonment of sheep grazing and agriculture, rapid urbanization, and the impacts of climate change have had drastic effects on the island's ecosystems. As Krk Island remains one of the most popular tourist destinations in the North Adriatic, the conservation of its ecological balance becomes increasingly crucial. By studying the Gelechiidae moths and broader Lepidoptera fauna, we can gain valuable insights into the current state of biodiversity and contribute to effective conservation measures that can mitigate the environmental impacts of these transformative processes. Emphasizing the significance of nature protection, it is crucial for the island to

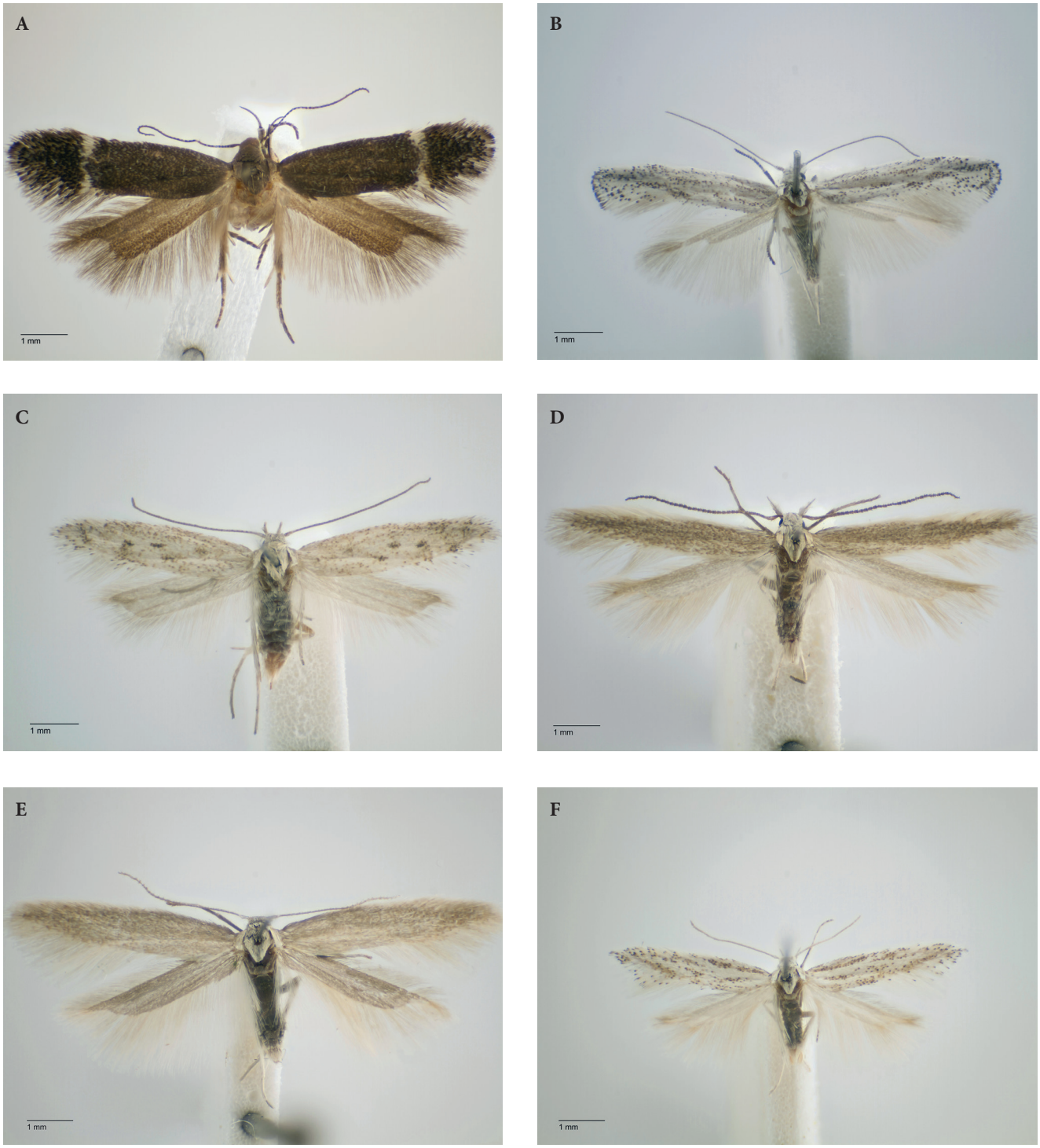

Fig. 34 - Intersting species of Gelechiidae found on the island. *A - Iwaruna klimeschi*, ♀, Kras, 27.VII.1977, leg. Baldizzone; *B - Lanceoptera panochora*, ♂, Punat, Negrit area, 6.IX.2020, leg. Baldizzone; *C - Tiranimia epidolella*, ♀, Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 15.VI.2019, leg. Baldizzone; *D - Megacraspedus tokari*, ♂, Str. Punat-Stara Baška, Hrusta 24.V.2017, leg- Baldizzone; *E - Psamathocrita dalmatinella*, ♂, Misučajnica, 28.IV.2000, leg. Baldizzone; *F - Ptocheuusa minimella*, ♂, Risika, Sv. Marek, 19.VI.2020, leg. Baldizzone. Photo: S. Selvantharan.

- *Interessanti specie di Gelechiidae raccolte nell'isola.* A - Iwaruna klimeschi, ♀, *Kras, 27.VII.1977, leg. Baldizzone;* B - Lanceoptera panochora, ♂, *Punat, Negrit area, 6.IX.2020, leg. Baldizzone;* C - Tiranimia epidolella, ♀, *Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 15.VI.2019, leg. Baldizzone;* D - Megacraspedus tokari, ♂, *Str. Punat-Stara Baška, Hrusta 24.V.2017, leg- Baldizzone;* E - Psamathocrita dalmatinella, ♂, *Misučajnica, 28.IV.2000, leg. Baldizzone;* F - Ptocheuusa minimella, ♂, *Risika, Sv. Marek, 19.VI.2020, leg. Baldizzone. Foto: S. Selvantharan.*

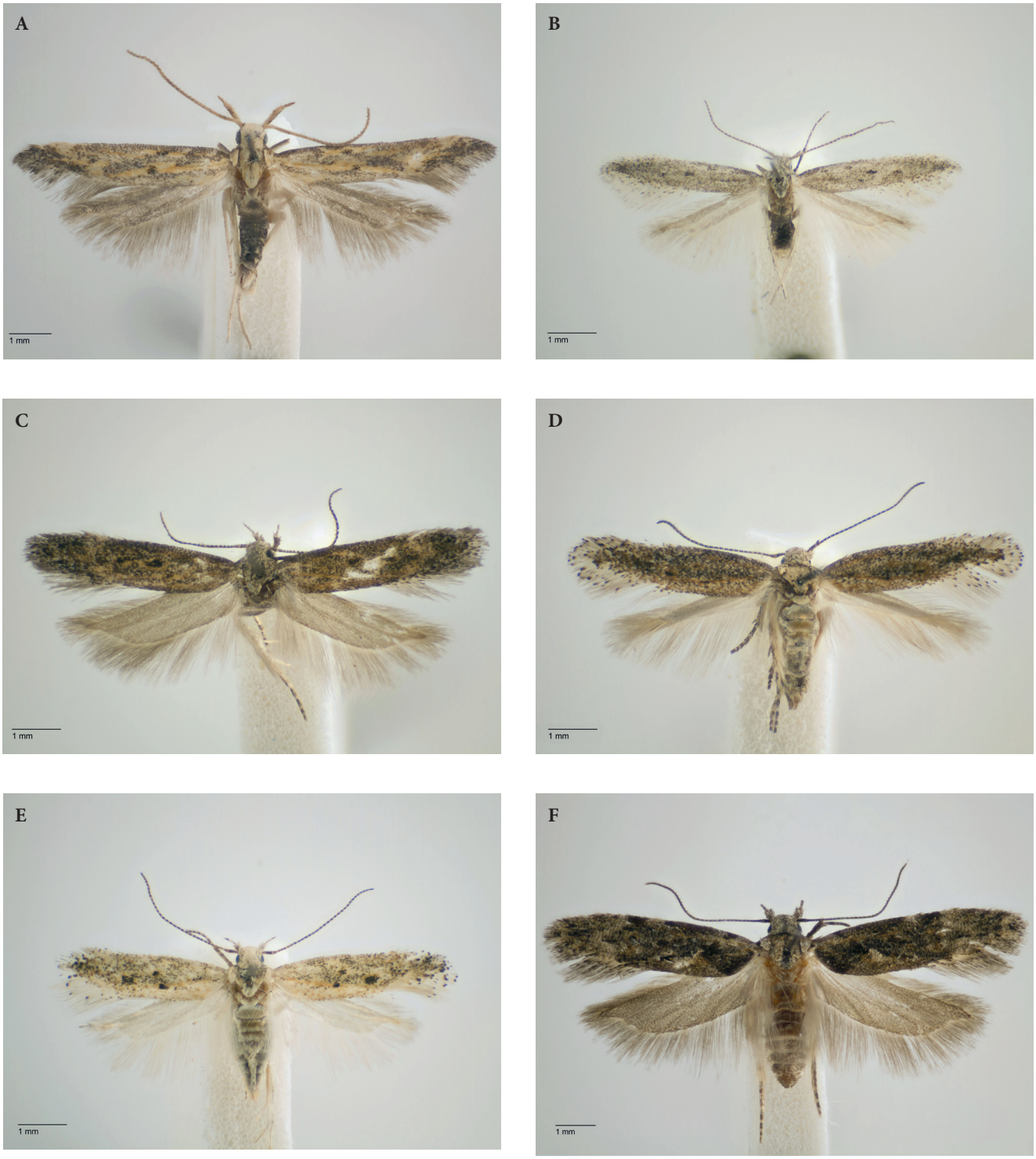

Fig. 35 - Intersting species of Gelechiidae found on the island. *A - Metzneria diffusella*, ♂, Obzova, Malmašuta, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone; *B - Huemeria campicolella*, ♂, Picik, 10.VI.2019, leg. Baldizzone; *C - Scrobipalpa arenbergeri*, ♂, Hlam, Branušine, 8.IX.2013, leg. Baldizzone; *D - Scrobipalpa tokari*, ♀, Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 18.V.2022, leg. Baldizzone; *E - Ephysteris diminutella*, ♀, Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 31.VIII.2017, leg. Baldizzone; *F - Carpatolechia fugacella*, ♀, Picik, 18.VI.2019, leg. Baldizzone. Photo: S. Selvantharan.

- *Interessanti specie di Gelechiidae raccolte nell'isola.* A - Metzneria diffusella, ♂, *Obzova, Malmašuta, 10.VIII.2020, leg. Baldizzone;* B - Huemeria campicolella, ♂, *Picik, 10.VI.2019, leg. Baldizzone;* C - Scrobipalpa arenbergeri, ♂, *Hlam, Branušine, 8.IX.2013, leg. Baldizzone;* D - Scrobipalpa tokari, ♀, *Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 18.V.2022, leg. Baldizzone;* E - Ephysteris diminutella, ♀, *Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 31.VIII.2017, leg. Baldizzone;* F - Carpatolechia fugacella, ♀, *Picik, 18.VI.2019, leg. Baldizzone. Foto: S. Selvantharan.*

allocate additional financial resources towards nature preservation, ensuring the retention of its traditional landscape in order to safeguard the exceptional biodiversity it harbors, not only Lepidoptera.

This study provides an overview of the Gelechiidae moths of Krk Island, Croatia, including their diversity, distribution patterns, and ecological associations. The findings enhance our understanding of the moth fauna on the island and contribute to a broader knowledge of Gelechiidae moths in the Mediterranean region. Further research is highly recommended to comprehensively investigate various aspects related to Gelechiidae moths. Specifically, it would be valuable to study their life cycle, population dynamics, and potential interactions within the island's diverse ecosystem.

The current landscape of the island is undergoing significant changes primarily due to mass urbanization driven by rapid tourism growth. The shift from traditional practices such as grazing and mowing of meadows to the pursuit of more lucrative opportunities in tourism has resulted in the abandonment of these practices. Consequently, there has been an extensive overgrowth of vegetation on the island. Additionally, the replacement of sheep grazing with cattle grazing has altered the composition of vegetation, further exacerbating the changes. Furthermore, the effects of climate change, including higher temperatures and prolonged drought periods, have also contributed to shifts in vegetation patterns. These collective factors have had a substantial impact on the Lepidoptera fauna inhabiting the island.

The invasion of non-native plant species, such as *Ailanthus altissima*, poses an additional threat to the island's landscape. *Ailanthus altissima* is spreading rapidly and covering significant areas, gradually displacing native plant species. The proliferation of invasive plants further complicates the ecological dynamics and poses a considerable challenge to the preservation of native biodiversity, including the Lepidoptera fauna.

In light of these complex ecological transformations, further research is necessary to gain a comprehensive understanding of the Gelechiidae moths and their ecological roles within the island's ecosystem. Lepidoptera, especially Microlepidoptera, serve as highly reliable biological indicators, capable of providing precise and verifiable management insights through subsequent and systematic investigations. Investigating their life cycle, population dynamics, and interactions with the changing environment will aid in formulating effective conservation strategies to protect the Lepidoptera fauna and mitigate the adverse effects of urbanization, altered grazing practices, climate change, and invasive species.

Manuscript received on 20.VI.2023, accepted on 2.VIII.2023.

5. Acknowledgements

We thank Peter Huemer (TLMF - Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck, Austria) for his assistance in the information he provided and for the review of the Heinz Habeler collection at TLMF. We would also like to extend our thanks to Bojan Zadravec (Nova Gorica, Slovenia), Leo Kusmits (Graz, Austria), Rupert Fauster (Graz, Austria) and Neda Zoppi Baldizzone (Asti, Italy), for their participation in field research on the island. Many thanks to Jacques Nel (La Ciotat, France) for his expertise in identifying numerous specimens collected by the second author over the years. We are especially grateful to Thierry Varenne (L'Epine, France) for providing the photographs of some gelechids captured in their natural habitats. We are grateful to Sree Gayathree Selvantharan (Natural History Museum of Denmark, Copenaghen, Denmark) for photographing set specimens, and to Oleksiy Bidzilya (Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine), for valuable discussions. Rudi Keller (Esslingen, Germany), Karsten Schnack (Copenhagen, Denmark) and Peder Skou (Aamosen, Denmark) kindly donated specimens of Gelechiidae from Krk to the collection of ZMUC. We also thank Toni Koren (Zagreb, Croatia) for assisting the second author in obtaining the official permits to collect Lepidoptera in accordance with the country's legal regulations. Natalia Kirichenko (Krasnoyarsk, Russia) provided valuable comments on the text and helped improving the English. Lastly, we extend our thanks to Paolo Glerean (Museo Friulano di Storia Naturale, Udine, Italy) for his help in the text layout, arrangement of photographs, and his overall collaborative and friendly assistance.

6. References

Baldizzone G. 2016, *Coleophora curictae Baldizzone: a new species of the C. zelleriella Heinemann, 1854 group. Contribution to the knowledge of Coleophoridae. CXXXVI (Lepidoptera: Coleophoridae).* SHILAP – Rev. Lepidopt., 44 pp. 455-462.

Baldizzone G. 2019, *Contribuzioni alla conoscenza dei Coleophoridae (Lepidoptera). CXL. I Coleophoridae dell'Isola di Krk (Croatia).* Gortania. Botanica, Zoologia, 41, pp. 73-98.

Benac Č., Tadić A., Petrović V., Jakupović D., Ljubičić G., Krvavica N., Ružić I. 2021, *Ranjivost Obala Otoka Krka*. Hrvatske vode, 29, pp. 187-200.

Berggren K., Aarvik L., Karsholt O., Slagsvold P.K., Marthinsen G. 2023, *A new species of Brachmia Hübner (Lepidoptera, Gelechiidae) from South Europe*. Norwegian Journal of Entomology, 70, pp. 34–41.

Bonacci O. & Vrsalović A. 2022, *Differences in Air and Sea Surface Temperatures in the Northern and Southern Part of the Adriatic* Sea. Atmosphere, 13, 1158, pp. 1-19. [url: https://doi.org/10.3390/atmos13071158]

Croatian Meteorological and Hydrological Service 2023, Krk climate, consulted 31.V.2023. [url: https://meteo.hr/]

Gaedike R. 1988, *Beitrag zur Kenntnis der lichenophagen Tineiden (Lepidoptera)*. Beiträge zur Entomologie, 38 (2), pp. 327-336.

Gaedike R. & Baldizzone G. 2008, *Records of Lepidoptera Tineidae, Epermeniidae, and Acrolepiidae, from Krk*

Island (Croatia). Entomologia Croatica, 12 (1), pp. 65-80.
Gomboc S., Sule D., Kirichenko N. 2023, *Leptiri otoka Šolte*. In Suled D. (ed.), *Gljive, lišajevi, flora i fauna otoka Šolte*. Opčina Šolta, Grohote (cds).
Gomboc S. & Sule D. 2022, *Contribution to the moth fauna of the Croatian island of Šolta, with some interesting findings for the country*. Baščina, 31, pp. 38-138.
Gotlin Čuljak T., Ražov J., Gomboc S., Grubišić D., Juran I., Žanić K. 2010, *Prvi nalaz lisnog minera rajčice Tuta absoluta Povolny, 1994 (Lepidoptera: Gelechiidae) u Hrvatskoj (The first record of tomato leaf miner Tuta absoluta Povolny, 1994 (Lepidoptera: Gelechiidae) in Croatia).* Glasilo biljne zaštite, 4, pp. 273-281.
Gregersen K. & Karsholt O. 2017, *Taxonomic confusion around the Peach Twig Borer, Anarsia lineatella Zeller, 1839, with description of a new species (Lepidoptera, Gelechiidae).* Nota lepidopterologica, 40 (1), pp. 65-85.
Habeler H. 1998, *Neue und bemerkenswerte Arten fur die Schmetterlingsfauna Kroatiens von der Insel Krk (Lepidoptera).* Entomologia Croatica, 3, pp. 33-44.
Habeler H. 2008, *Die Schmetterlinge der Adria-Insel Krk - Eine ökofaunistische Studie*. Esperiana. Schwanfeld, Buchreihe zur Entomologie (2003), pp. 1-221.
Huemer P. & Karsholt O. 1999, Gelechiidae I (Gelechiidae: Teleiodini, Gelechiini). In P. Huemer P. Karsholt O., Lyneborg L. (eds), *Microlepidoptera of Europe,* 3, Stenstrup, Apollo Books, 356 p.
Huemer P. & Karsholt O. 2010, *Gelechiidae II (Gelechiinae: Gnorimoschemini).* In Huemer P., Karsholt O., Nuss M. (eds), *Microlepidoptera of Europe 6*, Stenstrup, Apollo Books, 586 pp.
Huemer P. & Karsholt O. 2018, *Revision of the genus Megacraspedus Zeller, 1839, a challenging taxonomic tightrope of species delimitation (Lepidoptera, Gelechiidae).* ZooKeys, 800, pp. 1-278.
Huemer P. & Karsholt O. 2020, *Commented checklist of European Gelechiidae (Lepidoptera).* ZooKeys, 921, pp. 65-140.
Lonely Planet 2023, *Krk climate.* Retrieved 31.V.2023. [url: https://www.lonelyplanet.com/croatia/kvarner-gulf/krk].
Karsholt O. 2004-2023, *Gelechiidae*. In Karsholt O. & Van Nieukerken E. J. (eds). *Lepidoptera*. Fauna Europaea, last update of Lepidoptera: version 2.4 January 2011, consulted 3.VI.2023. [url: http://www.faunaeur.org]
Krk. *Hrvatska enciklopedija, online version*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, consulted 31.V.2023. [url: http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=34101]
Parenti U. 1978, *Nuove specie paleartiche del Genere Elachista Treitschke (Lepidoptera, Elachistidae)*, Bollettino del Museo di Zoologia dell'Università di Torino, 4, pp. 15-26.
Rottensteiner W.K., Zernig K., Jakely D., Scheuer C. 2020, *Beiträge zur Flora von Istrien VI: Eine kommentierte Prüfliste der Gefäßpflanzen als Grundlage für eine "Flora und Vegetation der Insel Krk (Veglia/Vögls) in der Quarner Bucht"*, Fritschiana, 95, pp. 1-75.
Šumpich J. 2014, F*aunistic records of some Microlepidoptera from Croatia*, Entomologia Croatica, 17 (1–4) (2013), pp. 13-33.
Šumpich J. & Skyva J. 2012, *New faunistic records for a number of Microlepidoptera, including description of three new taxa from Agonoxenidae, Depressariidae, and Gelechiidae (Gelechioidea),* Nota lepidopterologica, 35 (2), pp. 161-179.
Tabell J. & Baldizzone G., 2014, *Coleophora mareki Tabell & Baldizzone, sp. n., a new coleophorid moth of the serpylletorum species-group* (Lepidoptera: Coleophoridae). SHILAP Rev. Lepidopt., 42: 399-408.
Trematerra P. & Baldizzone G. 2004, *Records of Lepidoptera Tortricidae from Krk Island (Croatia)*, Entomologia Croatica, 8 (1-2), pp. 25-44.
Pathpiva, site des lépidoptères de France méridionale et de Corse, consulted 3.VI.2023. [url: http://pathpiva.fr/]
Weather And Climate 2023, Krk, consulted 31.V.2023, [url: https://weather-and-climate.com/average-monthly-precipitation-Rainfall-inches,krk,Croatia]

Author's address - Indirizzo degli autori
- Ole Karsholt
Zoological Museum, Natural History Museum of Denmark,
Universitetsparken 15, DK-2100 Copenhagen, Denmark.
e-mail: okarsholt@snm.ku.dk; https://orcid.org/0000-0002-6969-2549
- Giorgio Baldizzone
Via Manzoni 24, I-14100 ASTI
e-mail: baldizzonegiorgio@gmail.com
Muséum d'histoire naturelle de Genève, C.P. 6434, CH-1211
Genève 6, Suisse (Membre correspondant)
ORCID 0000-0001-8127-0843
- Stanislav Gomboc
Gančani 110, 9231 Beltinci, Slovenia
e-mail: stanislav.gomboc@siol.net

GORTANIA
Botanica, Zoologia 45 (2023) 125-134 Udine, 30.XII.2023 ISSN: 2038-0402

Pierangelo Crucitti
Edoardo Di Russo
Nicolò Pellecchia

AGRICULTURAL LANDSCAPE AND HERPETOFAUNA. A CASE STUDY FROM THE ROMAN CAMPAGNA

AREE AGRICOLE ED ERPETOFAUNA. IL CASO STUDIO DELLA CAMPAGNA ROMANA (58° CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELLA BIODIVERSITÀ DELLA CAMPAGNA ROMANA A NORD-EST DI ROMA)

Abstract - We discuss the herpetofauna of some small natural reserves in the Roman Campagna, also known as the "Mentanese Archipelago" district, northeast of Rome's suburban areas. These reserves were established mainly in 1997, and are part of a mosaic landscape composed of fragmentary woodlands, urban developments, and agricultural areas with scattered streams, water points and buildings. A field study with the main aim of recording the herpetological diversity of three protected areas was carried out over the course of twenty-five years. Species richness is as follows: 1) Nature Reserve Nomentum with 12 reptiles and 6 amphibians. 2) Nature Reserve Macchia di Gattaceca and Macchia del Barco including "Pozzo del Merro" (one of the deepest sinkholes of the world). This second reserve is split into three distinct fragments: the xeric area of Macchia di Gattaceca with 11 reptiles and 2 amphibians; the wet area of Macchia del Barco with 10 reptiles and 6 amphibians; and the pin-point sinkhole area of "Pozzo del Merro" with 7 reptiles and 5 amphibians. 3) Natural and Archaeological Park of Inviolata with 13 reptiles and 7 amphibians. Using *QGis* software, we were able to assign to each parcel (wood, agricultural land, still water, running water, buildings) its percentage value of extent. The results of the *QGis* application enabled us to infer a positive effect, in terms of conservation of the populations of native herpetofauna species, of expanding non-intensive agricultural land. In addition, the presence of water bodies such as pools, ponds and flooded sinkholes in agricultural patches plays an outstandingly important role for the maintenance of herpetological diversity in a fragmented landscape.
Keywords: Amphibians, reptiles, agricultural areas, wooded areas, *QGis* method, Roman Campagna.

Riassunto - *Le piccole riserve naturali della Campagna Romana, costituite principalmente nel 1997 con la denominazione di "Arcipelago Mentanese", a nord est dell'area sub-urbana di Roma, sono parte di un paesaggio a mosaico composto da frammenti di bosco, aree urbanizzate e agricole, con corsi d'acqua, punti d'acqua ed edifici. Uno studio di campo, con il principale obiettivo di monitorare la diversità erpetologica di tre aree protette, è stato realizzato nell'arco di venticinque anni. Il numero di specie/area è così risultato: 1) Riserva Naturale di Nomentum con 12 Rettili e 6 Anfibi; 2) Riserva Naturale Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco, al cui interno è incluso "Pozzo del Merro", uno dei sinkhole più profondi al mondo, divisa in tre distinti frammenti: l'area xerica di Macchia di Gattaceca con 11 Rettili e 2 Anfibi; la zona umida di Macchia del Barco con 10 Rettili e 6 Anfibi; l'area del Pozzo del Merro con 7 Rettili e 5 Anfibi; 3) Parco Naturale ed Archeologico dell'Inviolata con 13 Rettili e 7 Anfibi. Utilizzando il software* QGis*, siamo stati in grado di assegnare ad ogni parcella di queste aree (bosco, agricoltura, acque ferme, acque correnti, costruzioni) il valore percentuale di estensione. I risultati dell'uso di* QGis *ci permettono di inferire in merito all'effetto positivo, in termini di conservazione delle popolazioni delle specie dell'erpetofauna autoctona, dell'estensione dei terreni ad agricoltura non intensiva; corpi d'acqua come laghetti agricoli, pozze e doline allagate nelle aree coltivate rivestono inoltre una rilevante importanza ai fini del mantenimento della diversità erpetologica in paesaggi frammentati.*
Parole chiave: Anfibi, rettili, aree agricole, aree boschive, metodi *QGis*, Campagna Romana.

Introduction

The agricultural terrains derive from the shape that man, consciously and systematically, always impresses on the natural landscape mainly for the purposes of agro-forestry-pastoral development and production (Sereni 1961). Man-made water points for supporting agricultural practices perform ecological functions that favor the conservation of amphibian populations (Peria et al. 2016). One of the key problems in amphibian and reptile' conservation is the potential incompatibility between protected areas and agriculture. Solving this problem is of community interest, both national and local. In Italy, the recent establishment of parks and other protected areas in spaces which are confined by the physiographic characteristics of the land is often selected as an alternative to agricultural use of the area (CESTAAT 1996).

Latium and its provincial capital Rome are among the Italian regions with the highest number of pro-

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2023.45.9

tected areas in which more or less extended patches devoted to agricultural and zootechnical usage are present. One example would be the percentages of the main classes of 1st Corine Land Cover level for the metropolitan area of Rome: artificial areas 12.8%, agricultural areas 58.5%, forest and semi-natural areas 27.2% (Blasi 2014). In this context, one of the leading examples is the Parco Naturale Regionale dei Monti Lucretili (EUAP0190, LR 41, 26/06/89) which extends for 18,000 ha north-east of the Rome city area, with 13 municipalities partially or completely included in the park area. Over 3,100 ha, 92.1% of the agricultural area inside the park, are included in the C zone, described as "area of protection with limited potential for combined use" and especially in the Ca zone, described as "area with landscape and cultural (historical) protection" (CESTAAT 1996).

The small natural reserves in what is known as the Campagna Romana, northeast of Rome's suburban and rural areas, are part of a mosaic of wood fragments and agricultural land, generally with dense building cover in their surroundings. Most were established from 1997 onwards (Locasciulli et al. 1999; Crucitti 2013). The so-called "Mentanese Archipelago" (no water is involved, so the "island effect" is a metaphore) is a sector of the Campagna Romana north-east of the Rome city area with five municipalities (Fonte Nuova, Mentana, Monterotondo, Sant'Angelo Romano, and Guidonia Montecelio). These are divided according to the following criteria: a) small, usually protected, areas (2-3 municipalities each) of conservation importance inside a strongly modified environment; b) wood fragments inside a scattered/compact matrix of agrosystems (Crucitti 2013).

Since 1997 our aim has been to census the species of amphibians and reptiles inside the so-called "Mentanese Archipelago" landscape (Crucitti et al. 2013; 2015). Our research has two primary objectives: 1, to draw up zonation maps of these areas which outline the extent of different patches; 2, to point up whether and how the agricultural patches could be favorable areas to host amphibian and reptile populations. In addition, we discuss some topics about the development of these areas in the immediate future in the light of further habitat modifications.

Methods

Study areas

Field investigations were carried out in five areas: Macchia di Gattaceca, Macchia del Barco, Pozzo del Merro, Nomentum and Inviolata. The main physiographic patterns of the selected sites have been described together with their location in close proximity with Rome municipality (Crucitti 2013; 2017) (Fig.1). Fig. 1 According to the classification of terrestrial ecoregions of Italy, these areas fall between the border of the Italian Tyrrhenian Province, Roman Area Subsection which embraces the southern sector of the Roman Magmatic province and the final section of the Tiber River clastic plains, and the Italian Apennine Province, Tuscan Basic Subsection, which includes the hilly sector of the Plio-Pleistocene post-orogenic depositional basin and the northern portion of the Roman Magmatic province (Blasi et al. 2018).

The Macchia di Gattaceca and Macchia del Barco Nature Reserve (EUAP1040, LR 29) (= Macchia di Gattaceca; Macchia del Barco; Pozzo del Merro) is located between Mentana, Monterotondo and Sant'Angelo Romano municipalities and is managed, like the next one, by the Protected Areas Service of the Metro-

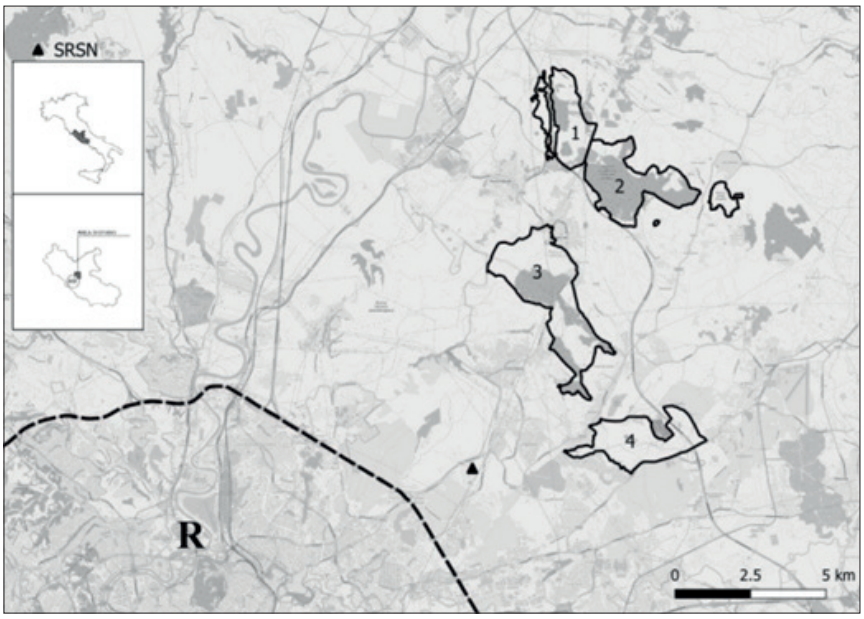

Fig.1 - Study area with the position of the four selected sites. The dashed line marks the northeastern limit of the GRA (Grande Raccordo Anulare) a ring which represent the border of Rome city municipalities. 1: Macchia del Barco; 2: Macchia di Gattaceca; 3: Nomentum; 4: Inviolata. The position of the SRSN registered office near the selected sites is marked with the triangle.
- *Area di studio con la posizione dei quattro siti selezionati. La linea tratteggiata segna il limite nord-orientale del GRA (Grande Raccordo Anulare), un anello che rappresenta il confine dei comuni della città di Roma. 1: Macchia del Barco; 2: Macchia di Gattaceca; 3: Nomentum; 4: Inviolata. Con il triangolo è evidenziata la posizione della sede legale della SRSN in prossimità dei siti selezionati.*

politan Area of Rome. The reserve includes the isolated sinkhole of Pozzo del Merro, 462m deep, of which 392 m are flooded (ROV Dive Prometheus, March 2002), an example of a limestone (karst) cave system, and until recently the deepest - known flooded sinkhole of the world (Caramanna 2012). The Nomentum Nature Reserve (EUAP1039, LR 29) (= Nomentum) is located between Fonte Nuova, Mentana and Monterotondo municipalities. The Inviolata Natural and Archaeological Park (EUAP1032, LR 22) (= Inviolata) is located inside the area of Fonte Nuova and Guidonia Montecelio municipality and has been managed since 2016 by the Natural and Regional Park of the Lucretili Mountains (Crucitti et al. 2016).

Protocol in the field

Surveys were carried out from 1997 to 2019 with a grand total of 380 monitoring sessions in as many different days. From 1997 to 2003 a total of 66 surveys were conducted inside the Nomentum Nature Reserve. From 2003 to 2008 there were 40 surveys dedicated to the whole herpetofauna of Macchia del Barco, 2012 to 2015, 122 surveys dedicated to the study of the *Salamandrina perspicillata* population of "Fosso del Barco" (inside Macchia del Barco); from 2014 to 2019, 152 surveys inside the Inviolata Natural and Archaeological Park. Field research was carried out from January to December during the years 2002, 2007, 2014, 2018, over a complete daily span (morning, afternoon, night-time), particularly on dates falling within spring and autumn periods.

The areas here considered were explored by means of linear transects or, more rarely, transects walked in both directions, several hundred meters long. The species were identified by the following methods. The first was a Visual Encountering Survey (VES), i.e. detection by direct, immediate visual observation, sometimes accompanied by animal capture and manipulation, limited to the time strictly necessary for their identification and for the detection and recording of some biometric data, supplemented by searches for concealed animals by rock-rolling and by examination under bark, stumps of wood and rotting plant fragments and artificial materials (plastic, wood, cardboard). The second method was Casualty Survey (CS), i.e. detection and determination of individuals found dead both within the study area and in the adjacent areas. Individuals were never removed from the sampling sites. Research operations included Citizen Science activities and two Bio Blitzes (2012 at Nomentum; 2018 at Inviolata) in the context of the SRSN "BioLazio Project". The herpetofauna of Macchia di Gattaceca, Macchia del Barco and Pozzo del Merro were considered separately, owing to the different physiographic characteristics of these areas and the isolated location of Pozzo del Merro (Table 1). Data on the distribution and the number of species have been checked from Capula et al. 2008; Cervoni et al. 2017-2018; Crucitti & Bufalieri 2012; Crucitti et al. 2009; 2013; 2017; 2019; Doglio et al. 2013; Giardini 2012a; 2012b; Tringali et al. 2015. For the systematic position and nomenclature of the species we followed Sindaco et al. 2006; Lanza et al. 2007; Corti et al. 2011; and Di Nicola et al. 2019. For the conservation status of each species, we referred to IUCN Red List categories (IUCN 2022). We used the map of each area available for the Latium Region, especially for the borders and vegetation shape files. Partition of each area was realized through the QGis software (3.4 version). For our analysis, each area was subdivided as follows: wooded (including shrubs); neighboring man-made environment especially densely-packed buildings (including urban centers, roads, gardens and recreation areas); agrosystems (including agricultural, rural and agro-forested-pastoral patches); hydrographic networks; still waters.

Results

The presence and number of reptile and amphibian species in each area are summarized in Tables 2 and 3 respectively. Overall, the five areas, Macchia di Gattaceca, Macchia del Barco, Pozzo del Merro, Nomentum and Inviolata harbor between 7 to 13 species of reptiles and 2 to 7 species of amphibians. Two allochthonous species of aquatic turtles have been detected too (see Table 2); *Pseudemys concinna*, observed only in one occasion in the Inviolata Park, while *Trachemys scripta*

AREA	Extension (ha)	Altitude (m)	Description
Macchia del Barco	**375**	**100 - 241**	**Humid Lowland Zone**
Macchia di Gattaceca (1)	**620**		**Xeric (calcareous) landscape**
Nomentum	**828**	**60 - 200**	**Valley floor**
Inviolata	**535**	**50 - 120**	**Humid Lowland Zone**

Table 1 - The main features of the areas considered in the present work, "Pozzo del Merro" included.
- *Le principali caratteristiche delle aree considerate nel presente lavoro, compreso il "Pozzo del Merro".*

has been found in almost all sites of the area; this last species is generally considered an invasive one. The uncertainty about the number of species of Nomentum is due to the fact that *Salamandrina perspicillata* and *Rana dalmatina* were found, each with a single specimen, at the beginning of our research (1997-1999) and no more observed in the following years. Results based on the application of the *QGis* software are summarized in Figs. 2, 3, 4 and in Table 4. The relation between the extension of the agricultural areas and the number of species of amphibians and reptiles is shown in Fig. 5.

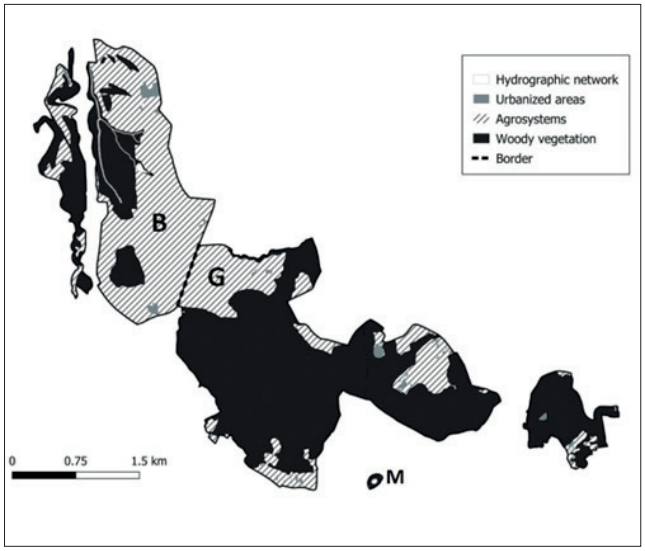

Fig. 2 - Zonation based on the QGis application to the Natural Reserve of Macchia di Gattaceca and Macchia del Barco. B: Macchia del Barco; G; Macchia di Gattaceca; M; Pozzo del Merro.
- *Zonazione basata sull'applicazione QGis alla Riserva Naturale Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco. B: Macchia del Barco; G; Macchia di Gattaceca; M; Pozzo del Merro.*

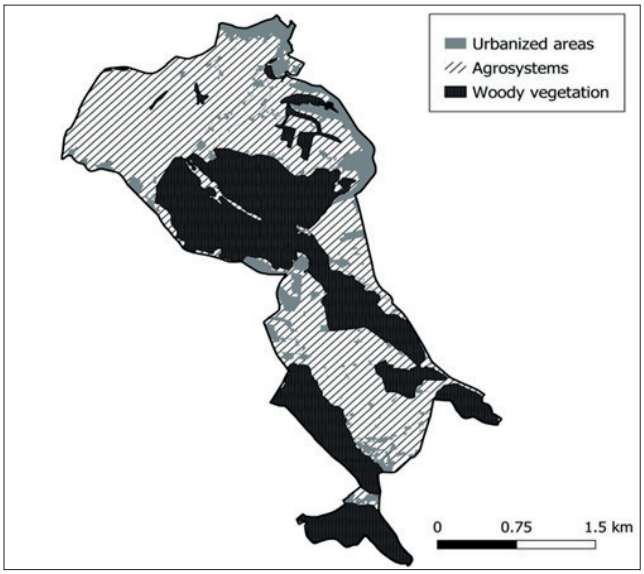

Fig. 3 - Zonation based on the QGis application to the Natural Reserve of Nomentum.
- *Zonazione basata sull'applicazione QGis alla Riserva Naturale di Nomentum.*

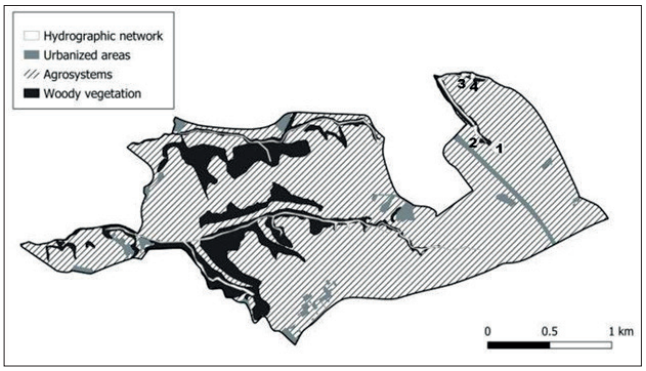

Fig. 4 - Zonation based on the QGis application to the Natural Archaeological Park of Inviolata. 1, 2, 3, 4: the four "lakes" at the north-east sector of the area.
- *Zonazione basata sull'applicazione QGis al Parco Archeologico Naturale dell'Inviolata. 1, 2, 3, 4: i quattro "laghi" del settore nord-orientale dell'area.*

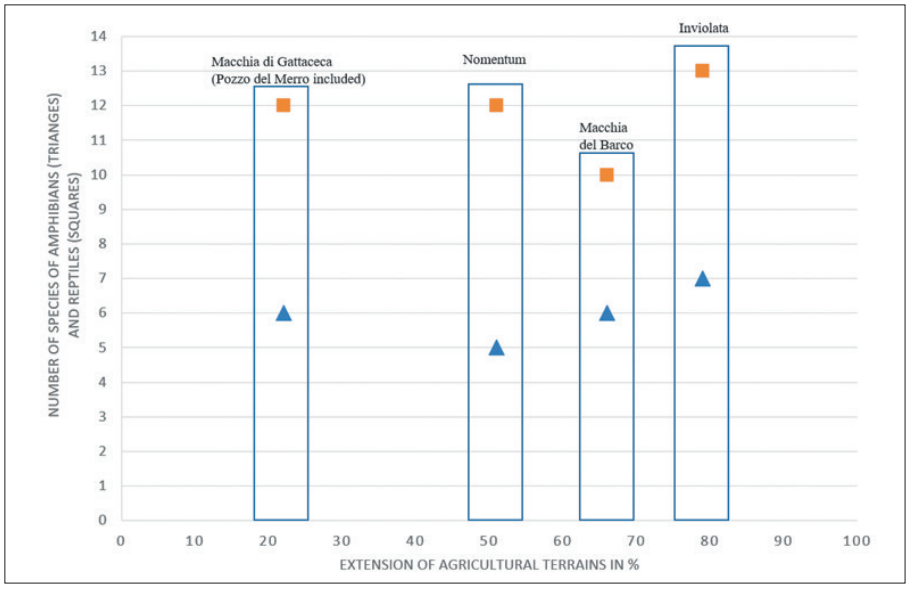

Fig.5 - The relation between the extension of the agricultural terrains in % (abscissa) and the number of species of amphibians (triangles) and reptiles (squares) (ordinate); pair of values related to Macchia di Gattaceca (Pozzo del Merro included), Macchia del Barco, Nomentum and Inviolata (from left to right).
- *Il rapporto tra l'estensione dei terreni agricoli in % (ascissa) e il numero di specie di anfibi (triangoli) e rettili (quadrati) (ordinate); coppia di valori relativi a Macchia di Gattaceca (incluso Pozzo del Merro), Macchia del Barco, Nomentum e Inviolata (da sinistra a destra).*

REPTILES	Macchia del Barco	Macchia di Gattaceca	Pozzo del Merro	Nomentum[1]	Inviolata[2]	Status
***Hemidactylus turcicus* P**	X			X	X	LC
Tarentola mauritanica				X	X	LC
Chalcides chalcides	X	X	X	X	X	LC
Anguis veronensis* P	X	X		X	X	LC
Lacerta bilineata* P	X	X	X	X	X	LC
***Podarcis muralis* P**	X	X	X	X	X	LC
***Podarcis siculus* P**	X	X	X	X	X	LC
Elaphe quatuorlineata*		X				LC
***Hierophis viridiflavus* P**	X	X	X	X	X	LC
***Natrix helvetica* P**	X	X		X	X	LC
Natrix tessellata*	X					LC
Zamenis longissimus		X		X	X	LC
Vipera aspis	X	X	X	X	X	LC
Testudo hermanni		X				EN
***Pseudemys concinna* +**					X	NT
***Trachemys scripta* +**	X		X	X	X	NA
Total number of species	**11**	**11**	**7**	**12**	**13**	

Table 2 - Sampled species of reptiles in each considered area * = Species of marked conservation interest; + = Introduced species; P = Protected species 1 = Mainly represented by Macchia Trentani 2 = Marco Simone area included.
- *Specie di rettili campionate in ciascuna area considerata * = Specie di spiccato interesse conservazionistico; + = Specie introdotte; P = Specie protetta; 1 = Rappresentata principalmente da Macchia Trentani; 2 = Inclusa l'area Marco Simone.*

AMPHIBIANS	Macchia del Barco	Macchia di Gattaceca	Pozzo del Merro	Nomentum[1]	Inviolata[2]	Status
Lissotriton vulgaris	X		X	X	X	NT
Salamandrina perspicillata*	X			?		LC
Triturus carnifex	X		X		X	NT
Bufo bufo* P	X	X	X	X	X	VU
Bufotes viridis balearicus*					X	LC
Rana dalmatina ** P				?		LC
Rana italica* P	X		X	X	X	LC
Pelophylax bergeri & P. kl. hispanicus	X		X	X	X	LC
Hyla intermedia* P		X		X	X	LC
Total number of species	**6**	**2**	**5**	**5-7**	**7**	

Table 3 - Sampled species of amphibians in each of the considered areas (symbols as in Table 1).
- *Specie di anfibi campionate in ciascuna delle aree considerate (simboli come in Tabella 1).*

AREA	W ha	W %	M ha	M %	H ha	H %	S ha	S %	A ha	A %
Macchia del Barco	120.3	32	6.00	2	1.87	0	0.84	0	246.01	66
Macchia di Gattaceca (1)	477.2	77	6.06	0	0.00	0	0.27	1	138.43	22
Inviolata	73.77	13	17.51	3.2	6.23	1.1	1.27	0	361.23	67
Nomentum	314.8	38	87.11	11	0.00	0	0.00	0	426.12	51

Table 4 - Area zonation in absolute and percent values according to the QGis software analysis. W = wooded extension; M = bordering man-made environment; H = hydrographic network; S = still waters; A = agrosystems; (1) "Pozzo del Merro" included.
- *Zonazione dell'area in valori assoluti e percentuali secondo l'analisi del software QGis. W = estensione boscosa; M = ambiente antropizzato confinante; H = rete idrografica; S = acque ferme; A = agrosistemi; (1) Incluso "Pozzo del Merro".*

Discussion

As predicted, although the aforesaid areas are very close to each other, at most a few kilometers as the crow flies, their herpetofaunas are quite different, both qualitatively and quantitatively (Crucitti et al. 2013; 2015). Initially we will discuss amphibian and reptile communities separately.

A. Amphibians. The number of species ranges from 2 (Macchia di Gattaceca) to 7 (Inviolata). The area with the highest number of species is very rich in streams, and also contains four recent (no older than 70 years) small agricultural "lakes" (max. perimeter 330 m, max. area 7,400 m). The latter belong to the category of ponds and pools reservoirs resulting from deep-water stagnation and surface flooding typical of a clay substratum. Inviolata harbors at least six species of amphibians; the Italian smooth newt *Lissotriton vulgaris*, the Italian crested newt *Triturus carnifex*, the common toad *Bufo bufo*, the Apennine green toad *Bufotes viridis balearicus*, the Italian treefrog *Hyla intermedia*, the two green frogs of the genus *Pelophylax* (*Pelophylax bergeri* and *P.* kl. *hispanicus*) and the Italian brown frog *Rana italica*; this last species is rather abundant along the streams inside gallery woods of agricultural plains. "Fosso del Barco" inside Macchia del Barco harbors one of the most abundant populations of Savi's spectacled salamander *Salamandrina perspicillata* within the Province of Rome; this species and *R. italica* are strictly synthopic along the stream which flows in a miniature gorge a few meters deep, with an average width of 2-3 m (0.9-12 m), disrupted by small waterfalls and surrounded by a mixed wood with *Quercus cerris* as dominant species (Tringali et al. 2015). By contrast, xeric areas such as Gattaceca, devoid of permanent waters, harbor two species. One drinking trough inside Macchia del Barco contains a small population of the Italian Crested Newt *Triturus carnifex*, a species apparently in marked decline in the whole territory of the Campagna Romana northeast of the Rome city area (Crucitti et al. 2019).

B. Reptiles. The number of species found varies according to area, from 7 (Pozzo del Merro) to 13 (Inviolata). Snakes are particularly difficult to sample, due to their secretive and elusive nature (Rugiero et al. 2020). The xeric habitat of Macchia di Gattaceca harbors 11 reptiles, up to 8 in a small patch near the main entrance at the top of a bluff relief, an open area with a substrate of limestone rocks and red soils; five species of lizards s.l. (Anguidae, Lacertidae, Scincidae) and three species of snakes (two Colubridae and one Viperidae). The Hermann's tortoise *Testudo hermanni* and the four-lined snake *Elaphe quatuorlineata* were found only here and are generally considered rather strictly thermophilic species, a supposition confirmed by their absence from other non-xeric areas of the Roman Countryside (Crucitti & Bufalieri 2012). Marco Simone near the Park of Inviolata harbors a huge population of the Italian three-toed Skink *Chalcides chalcides*; in its agricultural meadows it is possible to census dozens of individuals in a few minutes. *C. chalcides* is abundant in Macchia di Gattaceca while in the area of Inviolata this species was found in a site adjacent to a small pond; in the same site we found the Italian slow worm *Anguis veronensis*, a secretive species. It was recorded inside a small dry sinkhole adjacent to the arid meadows of Macchia di Gattaceca and a small wetland along the shore of a pond with *Eucalyptus camaldulensis* and *Salix alba*. The Mediterranean house gecko *Hemidactylus turcicus* and the Moorish gecko *Tarentola mauritanica* are quite abundant in uninhabited old buildings located in the Inviolata countryside. Our results uncover the different relationships between various types of agricultural exploitation (at different levels, intensive/subsistence) in each of the areas. Overall, the two extremes are primarily represented by the area of Macchia di Gattaceca, a xeric landscape, and the area of Inviolata, a water-rich agricultural district favorable to an amphibian life cycle. The Nomentum, Macchia di Gattaceca and Macchia del Barco areas are the most natural or least, anthropogenic presenting greater forest cover, but generally surrounded by a band of agricultural patches that penetrates the border. The Inviolata area, despite having the highest total number of species of amphibians and reptiles (20), is a landscape largely dominated by agricultural and livestock exploitation, but within which there are extensive private lands, including cultivated areas, with associated wetlands (such as ponds for water abstraction) and old abandoned buildings. Open areas with rocks (Gattaceca, Marco Simone) and ruined buildings such as old churches and castles (Inviolata) are of outstanding importance for the survival of many species of reptiles (Gekkota, Lacertidae, Scincidae, Anguidae), while pools and ponds are of remarkable importance for amphibians (Salamandridae, Bufonidae, Ranidae, Hylidae) and some reptiles (the grass snake *Natrix helvetica*). Wooded areas, especially thick woods, where little light penetrates, appear of less importance for the conservation of herpetofauna except for relatively open wood, and the ecotonal belt with open (shrubland) areas in which the asp viper *Vipera aspis* may be observed. As expected, data allow a possible overall classification of the present conservation status of the areas examined here. Nomentum, whose herpetofauna shows a marked decline, may be considered in poor to bad condition, constantly deteriorating from the time of its institution. Macchia di Gattaceca and Macchia del Barco, especially the second of these, demonstrated quite good conservation status. The status of Inviolata is consistent its being an area with a remarkable dedication to agro-forestry-pa-

storal use. From a conservation viewpoint, all the elements of a mosaic area may be of relevant importance for various components of animal diversity: *e.g.*, wooded area for insects, birds and mammals; ponds, pools and streams for insects and amphibians (Fig. 6); croplands, neglected patches with shrubs and old buildings for reptiles.

In this context, the recent expansion of forested areas (in Italy, forest cover has recently outstripped agricultural areas (Napoli et al. 2019) should not be considered as a favorable occurrence for certain groups, e.g., among reptiles, snakes, bearing in mind the uncontrolled proliferation of some problematic species such as the wild boar *Sus scrofa*, which is favored by the expansion of scrubs and woods. The expansion of dense areas of buildings is formally subject to strong legal constraints in the Campagna Romana, especially inside protected areas. However, the transformation of agricultural soils into artificial soils occurs continually in the neighboring non-protected territories. In this context, the present condition of Pozzo del Merro can be considered quite precarious, as it is the object of highly questionable developmental projects (Calamita & Giardini 2012). It is well known that traditional agroecosystems, characterized by the alternation of purely agricultural environments with natural and semi-natural ones, by non-invasive practices and less use of machinery (less often than other areas), have favored the spread of some species of amphibians and reptiles in many regions (Vanni & Biaggini 2017). Man-made water points for agricultural purposes, if properly managed, perform ecological functions that favor the conservation of amphibians (Peria et al. 2016). According to the primary goal of conservation action, *e. g.* to maintain a high level of biodiversity, the preservation of varied areas with extensive agricultural plots in a mosaic landscape does not seem to conflict with the maintenance of herpetological diversity, at least for the case investigated in this research.

Manuscript received on 06.XII.2022, accepted on 12.VI.2023

Acknowledgements

Thanks are due to the numerous fellows of the Società Romana di Scienze Naturali who joined the field surveys, including Davide Brocchieri, Francesco Bubbico, Stefano Doglio and Luca Tringali, and to Gio-

Fig.6 - The small agricultural 1st lake of Tor Mastorta inside the Inviolata Park, a biotope which harbor six species of amphibians in addition to 19 species of Odonata that alternate in flight during the whole year (Brocchieri & Crucitti 2021).
- *Il 1° laghetto agricolo di Tor Mastorta all'interno del Parco dell'Inviolata, un biotopo che ospita sei specie di anfibi oltre a 19 specie di Odonati che si alternano in volo durante tutto l'anno (Brocchieri & Crucitti 2021).*

vanni Amori, Franco Andreone, Marco Mangiacotti and Marcello Vitale for their valuable suggestions. Special thanks are due to Prof. Thomas Ziegler and Dr C. M. Jackson-Houlston (affiliate of Oxford Brookes University) for the careful revision of the whole text. The only species collected, manipulated and marked during the inspections were *Salamandrina perspicillata*; this research was done with an authorization by way of derogation to the DPR 357/97, capture and manipulation activities granted by the MATTM (practice n. 0015377 PNM of the 25th of July 2014). This research was also done in the framework of the actions included in the Memorandum of Understanding of the 28th of January 2004 between the Società Romana di Scienze Naturali and the Environmental Service of the Province of Rome.

References

Blasi C. 2014, *Green infrastructure in agricultural systems and metropolitan areas*, in Blasi C., Attorre F., Capotorti G., Zingari P.C. (eds), *Natural and Cultural Capital. Contributions to the Conference held at the Botanical Garden of Rome*, Roma, 24 November 2014, Sapienza Università di Roma, pp. 28-29.

Blasi C., Capotorti G., Copiz R., Guida D., Mollo B., Smiraglia D., Zavattero L. 2018, *Terrestrial Ecoregions of Italy. Maps and Explanatory notes*, Firenze, Global Map S.r.l., 38 p.

Brocchieri D. & Crucitti P. 2021, *Biodiversità di gruppi selezionati di insetti della Campagna Romana a nord-est di Roma: analisi quantitativa*, G. it. Ent., 16 (66), pp. 231-256.

Calamita U. & Giardini M. 2012, *Dai danni del passato alle attuali (scarse) prospettive di valorizzazione dell'area del Pozzo del Merro*, in Giardini M. (ed), *Sant'Angelo Romano (Monti Cornicolani, Roma). Un territorio ricco di storia e di natura*, Tivoli, Comune di Sant'Angelo Romano - Regione Lazio, Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile, pp. 314-318.

Capula M., Luiselli L., Rugiero L. 2008, *Variazione della dieta in relazione allo stato di conservazione dei siti in Hierophis viridiflavus e Zamenis longissimus (Reptilia: Colubridae)*, in Corti C. (ed), *Herpetologia Sardiniae*, Latina, Societas Herpetologica Italica/Edizioni Belvedere, "le scienze" (8), pp. 109-112.

Caramanna G. 2012, Il Pozzo del Merro: aspetti geologici, idrogeologici, geochimici e geomorfologici, in Giardini M. (ed), *Sant'Angelo Romano (Monti Cornicolani, Roma). Un territorio ricco di storia e di natura*, Tivoli, Comune di Sant'Angelo Romano - Regione Lazio, Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile, pp. 274-281.

Cervoni F., Brocchieri D., Crucitti P., Grispigni Manetti C., Marini D., Pulvirenti E., Santoboni L. 2017-2018, *Prospetto della fauna del Parco Regionale Archeologico Naturale dell'Inviolata di Guidonia (Roma)*, Annali dell'Associazione Nomentana di Storia e Archeologia onlus, 17, pp. 96-101.

CESTAAT - Centro Studi sull'Agricoltura, l'Ambiente e il Territorio 1996, *Le aree agricole dei territori protetti*, Bologna, Pitagora Editrice, 320 p.

Corti C., Capula M., Luiselli L., Razzetti E., Sindaco R. (eds) 2011, *Reptilia*, Fauna d'Italia 45, Bologna, Edizioni Calderini de Il Sole 24 ORE S. p. a., 869 p.

Crucitti P. 2013, *L'arcipelago Mentanese-Cornicolano. Paesaggi Frammentati Della Campagna Romana*, Bollettino della Società Geografica Italiana, XIII (VI), pp. 239-263.

Crucitti P. 2017, *Le aree protette della Campagna Romana - un impegno della Società Romana* di Scienze Naturali, Natura e Società, 2, pp. 30-31.

Crucitti P., Buccedi S., Giontella M., Lettieri R., Malori M. & Tringali L. 2009, *I Rettili della Riserva Naturale "Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco"* (Lazio), Atti Soc.it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 150, pp. 259-269.

Crucitti P. & Bufalieri C. 2012, *L'erpetofauna della Campagna Romana tra la Riserva Naturale della Marcigliana ed i Monti Cornicolani: revisione dei dati*, Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste, 55, pp. 69-89.

Crucitti P., Amori G., Battisti C., Giardini M. 2013, *Check-list degli Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi dell'area "arcipelago mentanese-cornicolano" (Campagna Romana, Lazio)*, Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona, 37, Botanica Zoologia, pp. 29-46.

Crucitti P., Brocchieri D., Bubbico F., Castelluccio P., Emiliani F., Francioni G., Tringali L. 2015, *Checklist di gruppi selezionati dell'entomofauna dell'area "Arcipelago Mentanese - Cornicolano" (Lazio)*, Boll. Soc. Ent. Italiana, 147, pp. 3-29.

Crucitti P., Bombarda F., Brocchieri D., Bubbico F., Del Bove E., Doglio S., Emiliani F., Francioni G., Gnecchi M., Michelangeli F., Rodomontini R., Pulvirenti E., Rossi S., Santoboni L., Tringali L., Viglioglia V. 2016, *Checklist di gruppi selezionati dell'entomofauna di una area della campagna romana a nord-est di Roma (Lazio)* (Insecta), Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia, 71, pp. 207-233.

Crucitti P., Pulvirenti C., Ronci D., Santoboni G. 2017, *L'erpetofauna di un settore della Campagna Romana tra Setteville nord e Settecamini (Lazio centrale)*, in Menegon M., Rodriguez-Prieto A., Deflorian M.C., Atti XI Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica (Trento, 22-25 Settembre 2016), Pescara, Ianieri Edizioni, pp. 51-56.

Crucitti P., Brocchieri D., Bubbico F., Castelluccio P., Cervoni F., Di Russo E., Emiliani F., Giardini M., Pulvirenti E. 2019, *Checklist di alcuni gruppi selezionati dell'entomofauna del Parco Naturale Archeologico dell'Inviolata (Guidonia Montecelio, Roma). XLI contributo allo studio della biodiversità della Campagna Romana a nord-est di Roma*, Boll. Soc. Ent. Italiana, 151(2), pp. 65-92.

Di Nicola M. R., Cavigioli L., Luiselli L., Andreone F. 2019, *Anfibi & Rettili d'Italia, Latina*, Edizioni Belvedere, 568 p.

Doglio S., Malori M., Crucitti P. 2013, *Nuovi dati sulla erpetofauna dell'area "arcipelago mentanese-cornicolano" (Lazio)*, in Scillitani G., Liuzzi C., Lorusso L., Mastropasqua F., Ventrella P. (eds), *Atti IX Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica* (Bari-Conversano, 26-30 settembre 2012), Conversano (BA), Tipolitografia Pineta, pp. 114-119.

Giardini M. 2012a, Note sull'erpetofauna dei Monti Cor-

nicolani, in Giardini M. (ed), *Sant'Angelo Romano (Monti Cornicolani, Roma). Un territorio ricco di storia e di natura*, Tivoli, Comune di Sant'Angelo Romano - Regione Lazio, Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile, pp. 175-189.

Giardini M. 2012b, Il Pozzo del Merro: cenni sulla fauna vertebrata, in Giardini M. (ed), *Sant'Angelo Romano (Monti Cornicolani, Roma). Un territorio ricco di storia e di natura*, Tivoli, Comune di Sant'Angelo Romano - Regione Lazio, Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile, pp. 309-313.

Giardini M., Caramanna G., Calamita U. 2001, *L'imponente sinkhole del Pozzo del Merro (Monti Cornicolani, Roma), stato attuale delle conoscenze*, Natura e Montagna, 48, pp. 12-27.

IUCN 2022, The IUCN Red List of Threatened Species, Version 2022-1, consultato il 17/11/2023. [url: http://www.iucnredlist.org]

Lanza B., Andreone F., Bologna M. A., Corti C. & Razzetti E. (eds) 2007, *Amphibia*. Fauna d'Italia 42, Bologna, Edizioni Calderini de Il Sole 24 ORE S. p. a., 552 p.

Locasciulli O., Napoleone I., Palladino S. 1999, *Le aree italiane con provvedimento di tutela* (al 31 dicembre 1998), Roma Consiglio Nazionale delle Ricerche, 134 p.

Napoli R., Paolanti M., Di Ferdinando S. (cur) 2019, *Atlante dei Suoli del Lazio*, Firenze, ARSIAL Regione Lazio, 334 p. ISBN 978-88-904841-2-4.

Peria E., Dell'anna L., Fattori C., Mancinella D., Peroni, E. 2016, *Programma Territorio e Biodiversità. Buone pratiche per la conservazione degli anfibi nell'agroecosistema, Roma*, Edizioni ARP, 64 p.

Rugiero L., Luiselli L., Capula M., Petrozzi F., Di Vittorio M., Pacini N., Vignoli L., Dendi D., Milana G., Amori G., Meek R. 2020, *Snakes and the Eternal City; variation in community metrics, body size and population density of snakes in contrasted landscapes of suburban Rome (Italy)*, Herpetol. J., 30(2), pp. 69-82.

Sereni E. 1961, *Storia del paesaggio agrario italiano*, Roma-Bari, Biblioteca Universale Laterza, 500 p.

Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F. (eds) 2006, *Atlante degli anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian amphibians and reptiles*, Firenze, Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, 792 p .

Tringali L., Bombarda F., Brocchieri D., Castelluccio P., Doglio S., Falcone G., Emiliani F., Marugán S., Pernice S., Zanuccoli F., Crucitti P. 2015, *Il ciclo biologico di Salamandrina perspicillata della "Macchia del Barco" (Campagna Romana, Lazio)*, in Doria G., Poggi R., Salvidio S., Tavano, A*tti X Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica* (Genova, 15-18 ottobre 2014), Pescara, Ianieri Edizioni, pp. 127-132.

Vanni S. & Biaggini M. 2017, *Il genere Natrix e gli ambienti umidi in Italia*, Gazzetta Ambiente, Anno XXII, 4/2016 (La fauna ofidiologica italiana), pp. 117-126.

Authors' address - Indirizzo degli autori

- Pierangelo Crucitti*
- Edoardo Di Russo
- Nicolò Pellecchia

Società Romana di Scienze Naturali SRSN,
"Campus di Villa Esmeralda"
Via Fratelli Maristi 43 - 00137 Rome, Italy.
* Corresponding author; e-mail: info@srsn.it